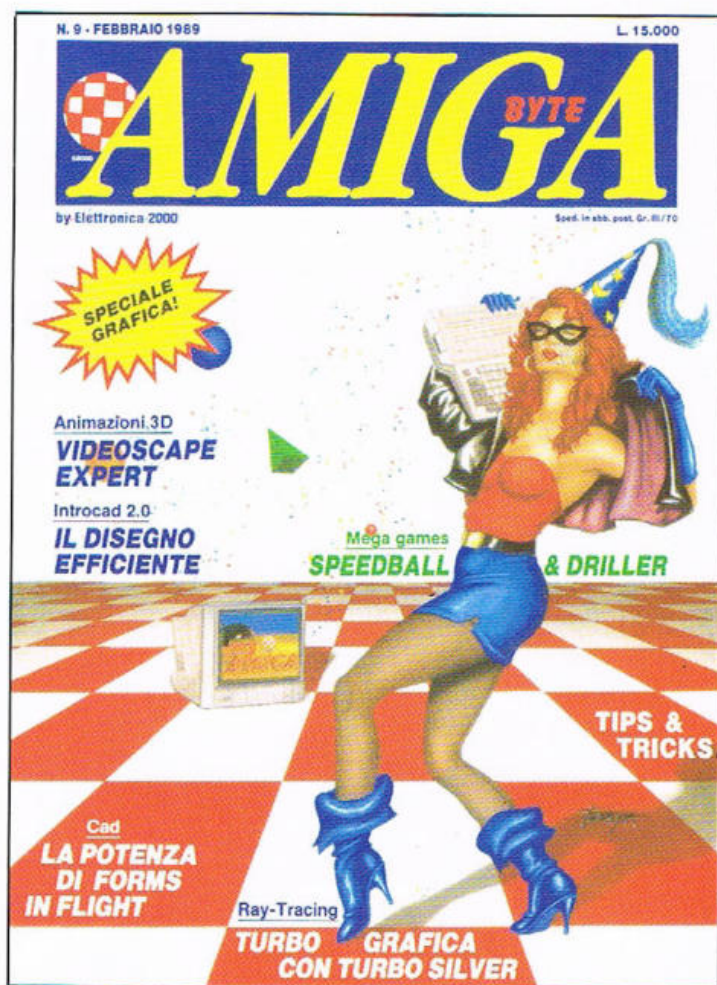
MISTER KIT

# Elettronica 2000

ELETTRONICA APPLICATA, SCIENZA E TECNICA

N. 146 - MARZO 1992 - L. 5.500
Sped. in abb. post. gruppo III

# SOMMARIO



**Direzione**
Mario Magrone

**Redattore Capo**
Syra Rocchi

**Grafica**
Nadia Marini

**Collaborano a Elettronica 2000**
Mario Aretusa, Giancarlo Cairella, Marco Campanelli, Beniamino Coldani, Emanuele Dassi, Aldo Del Favero, Giampiero Filella, Giuseppe Fraghì, Paolo Gaspari, Luis Miguel Gava, Andrea Lettieri, Giancarlo Marzocchi, Beniamino Noya, Mirko Pellegri, Marisa Poli, Tullio Policastro, Paolo Sisti, Davide Scullino, Margie Tornabuoni, Massimo Tragara.

**Redazione**
C.so Vitt. Emanuele 15
20122 Milano
tel. 02/795047
Per eventuali richieste tecniche
chiamare giovedì h 15/18

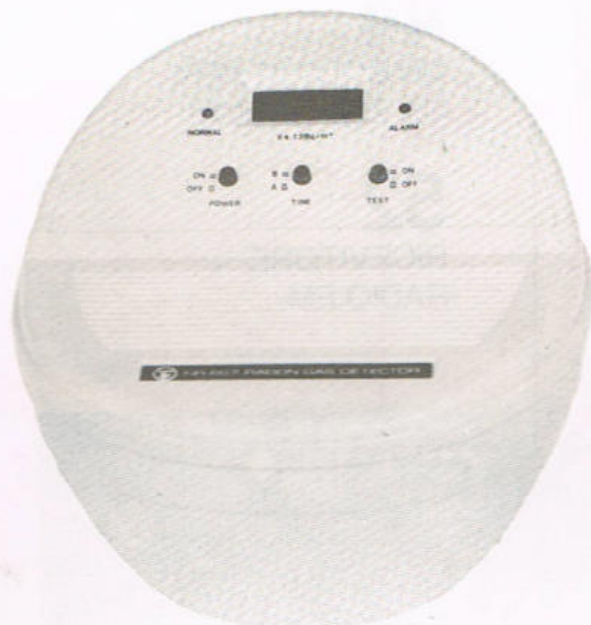


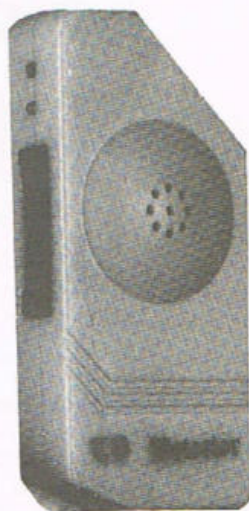


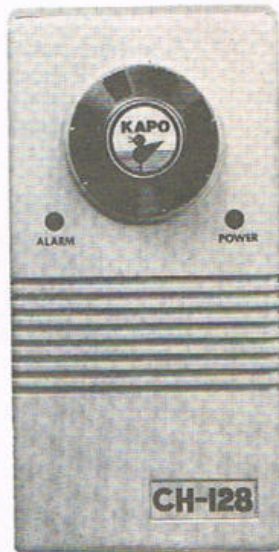
Copertina: Marius Look, Milano.

*by Futura Elettronica*

# radioactivity & co.

Volete misurare la radioattività ambientale? Oppure stabilire il livello di radon presente nella vostra abitazione? Oppure, ancora, verificare l'intensità delle radiazioni emesse dal TV? Non avete che l'imbarazzo della scelta: i nostri sensori sono in grado di dare una precisa risposta alle vostre domande. Tutti i prodotti sono corredati da dettagliate istruzioni in italiano.

**RADON GAS DETECTOR**
Finalmente disponibile anche in Italia un dispositivo in grado di rilevare e quantificare la presenza del radon. Quando questo gas radioattivo (prodotto da particolari rocce e materiale da costruzione) raggiunge un'elevata concentrazione può, a lungo andare, essere causa di tumori polmonari. Un recente studio negli Stati Uniti ha stabilito che l'esposizione al radon è, dopo il fumo, la seconda causa di tumori alle vie respiratorie con circa 20.000 decessi all'anno. Il radon può facilmente infiltrarsi dentro qualsiasi casa attraverso crepe, fognature, muri, blocchi porosi ecc. Il sensore rileva la presenza di tale gas fornendo, tramite un display a LCD, il valore del livello di concentrazione direttamente in Bequerel al metro cubo. Se la concentrazione supera il livello di rischio (200 Bq/mc), si attiva un segnale di allarme. L'apparecchio funziona con 4 pile da 1,5 volt che consentono di effettuare oltre 100 misure. È possibile utilizzare anche un alimentatore esterno.
**Cod. FR11 Lire 295.000**

**TV DETECTOR**
Quantifica le radiazioni emesse da un TV o da un monitor consentendo di stabilire qual'è la distanza di sicurezza per la visione. L'apparecchio dispone di un allarme ottico/acustico che si attiva quando il sensore viene posto troppo vicino al TV. Funziona con una comune pila a 9 volt.
**Cod. FR12 Lire 18.000**

**GEIGER DETECTOR**
Sensibile e preciso monitor di radioattività in grado di quantificare sia la radioattività naturale che quella (molto più elevata) prodotta da fughe radioattive, esplosioni nucleari, materiali radioattivi in genere. Il sensore è in grado di rilevare radiazioni Beta, Gamma e X. Le ridotte dimensioni e l'alimentazione a pile consentono di utilizzare l'apparecchiatura ovunque. Il tubo Geiger-Muller contenuto nel dispositivo misura i fenomeni di ionizzazione dovuti a particelle radioattive ed il display a tre cifre ne indica il valore. L'indicazione viene fornita in milli Roentgen/ora. Se la radioattività misurata supera il livello di 0,063 mR/h, entra in funzione un segnale di allarme ottico/acustico. Mediante un apposito sistema di misura è possibile quantificare anche livelli di radioattività di fondo molto bassi. Il sensore funziona con una pila da 9 volt.
**Cod. FR13 Lire 140.000**

**GAS SENSOR**
Utilissimo sensore in grado di rilevare le fughe di gas. Funziona con qualsiasi tipo di gas combustibile, dal metano, al gas città, al butano. Entra in funzione anche in presenza di elevata concentrazione di fumo segnalando così la presenza di incendi. Funziona con tensione di rete a 220 volt con un consumo molto basso (appena 2,5 watt). Il sensore entra in funzione quando il gas raggiunge una concentrazione del 30%. Il dispositivo viene fornito con dettagliate istruzioni in italiano che consentono a chiunque di effettuare una corretta installazione. In caso di allarme entra in funzione un potentissimo buzzer.
**Cod. FR14 aLire 47.000**

**Spedizioni contrassegno in tutta Italia con spese a carico del destinatario. Per ricevere ciò che ti interessa scrivi o telefona a: FUTURA ELETTRONICA Via Zaroli 19 - 20025 LEGNANO (MI) - Tel. (0331) 543480 - (Fax 593149) oppure fai una visita al punto vendita di Legnano dove troverai anche un vasto assortimento di componenti elettronici, scatole di montaggio, impianti antifurto, laser e novità elettroniche da tutto il mondo.**

## ANTI SATURAZIONE

Sarei interessato ad avere lo schema di un circuito, possibilmente semplice, che funzioni da protezione di ingresso per un amplificatore (quello da voi pubblicato in dicembre 1991); cioè un circuito che se il livello di entrata supera lo zero dB faccia scattare un relé che interrompa l'alimentazione dell'amplificatore.

Andrea e Manuel - Verica

*Carissimi... e l'indirizzo? Comunque il nostro circuito di protezione per casse può andare bene, però occorre modificarlo così: bisogna isolare il pin 2 dell'LM339; poi bisogna ridurre R4 ad 1 Kohm, oltre a togliere i condensatori C1 e C2 e la resistenza R1. Ancora, occorre eliminare il ponte PR1 e collegare uno dei punti d'ingresso a massa e l'altro all'estremo che resta libero di R2 attraverso un diodo 1N4148 con l'anodo verso l'ingresso (e quindi il catodo verso R2). Il trimmer permetterà quindi la taratura della soglia d'intervento; bisognerà regolarlo affinché il relé scatti appena si superano 0,774 volt (livello di tensione equivalente a zero dB) sui punti d'ingresso. Il relé permetterà di staccare l'alimentazione dell'amplificatore (uno scambio per l'alimentazione positiva e l'altro per la negativa; la massa si potrà collegare direttamente dall'alimentatore all'amplificatore).*

## BEEP CIRCUIT

Volendo inserire un beep nel mio telefono, così che chi riceve sa che sono io, ho realizzato un oscillatore a circa 740 Hz con una porta NAND interdetto da un'altra porta ogni 1,5 secondi. Il mio problema è dove inserire il segnale generato per trasmetterlo mentre parlo? Ho alimentato l'oscillatore a 12 volt, che certamente saranno troppi per la linea...

Sergio Ruggirello - Roma

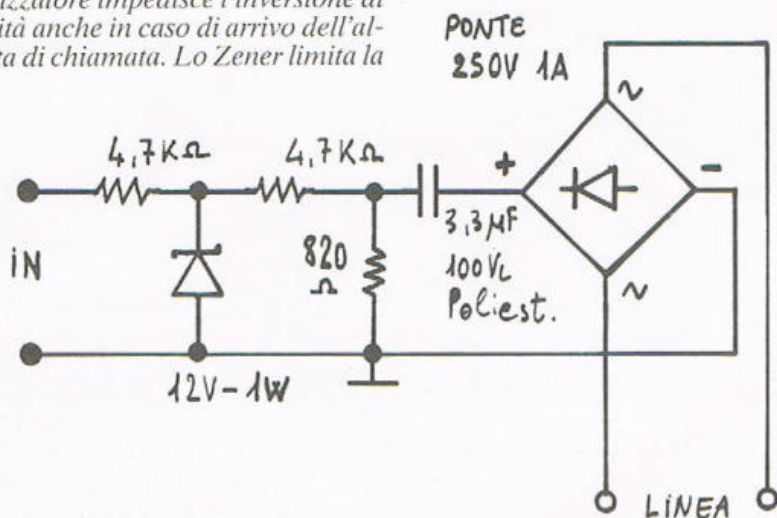
*Una soluzione sarebbe il circuito illustrato: i punti IN devono essere collegati all'uscita dell'oscillatore e i punti LINEA alla linea telefonica. Il ponte raddrizzatore impedisce l'inversione di polarità anche in caso di arrivo dell'alternata di chiamata. Lo Zener limita la tensione che si riversa ai punti IN se giunge l'alternata di chiamata.*

**Tutti possono corrispondere con la redazione scrivendo a Elettronica 2000, Vitt. Emanuele 15, Milano 20122. Saranno pubblicate le lettere di interesse generale. Nei limiti del possibile si risponderà privatamente a quei lettori che accluderanno un francobollo da lire 750.**

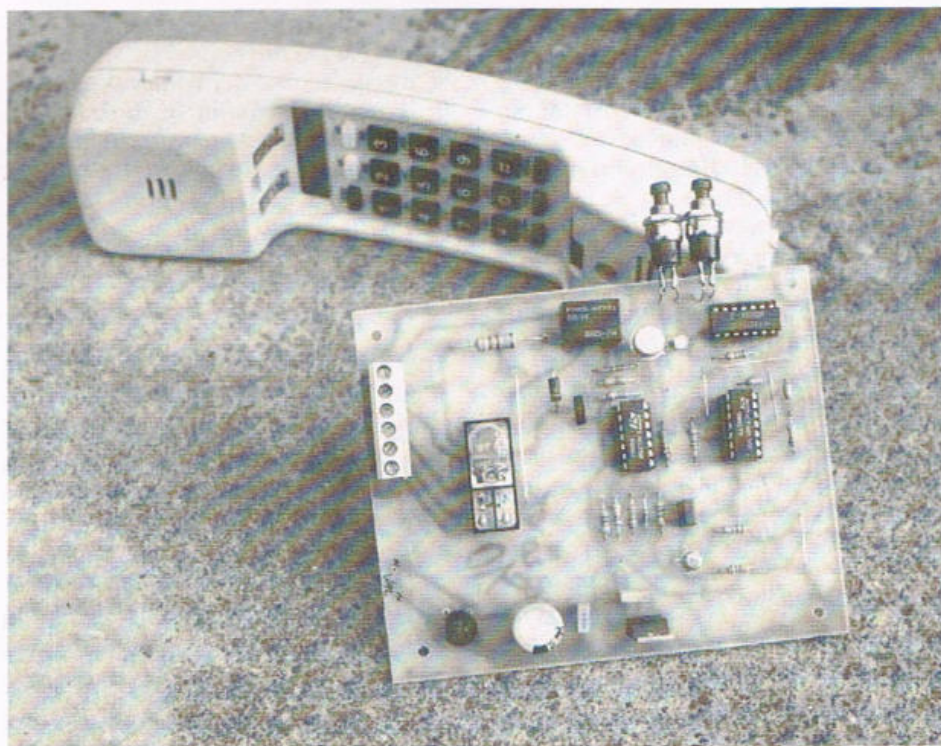
## DIGIT AMIGA

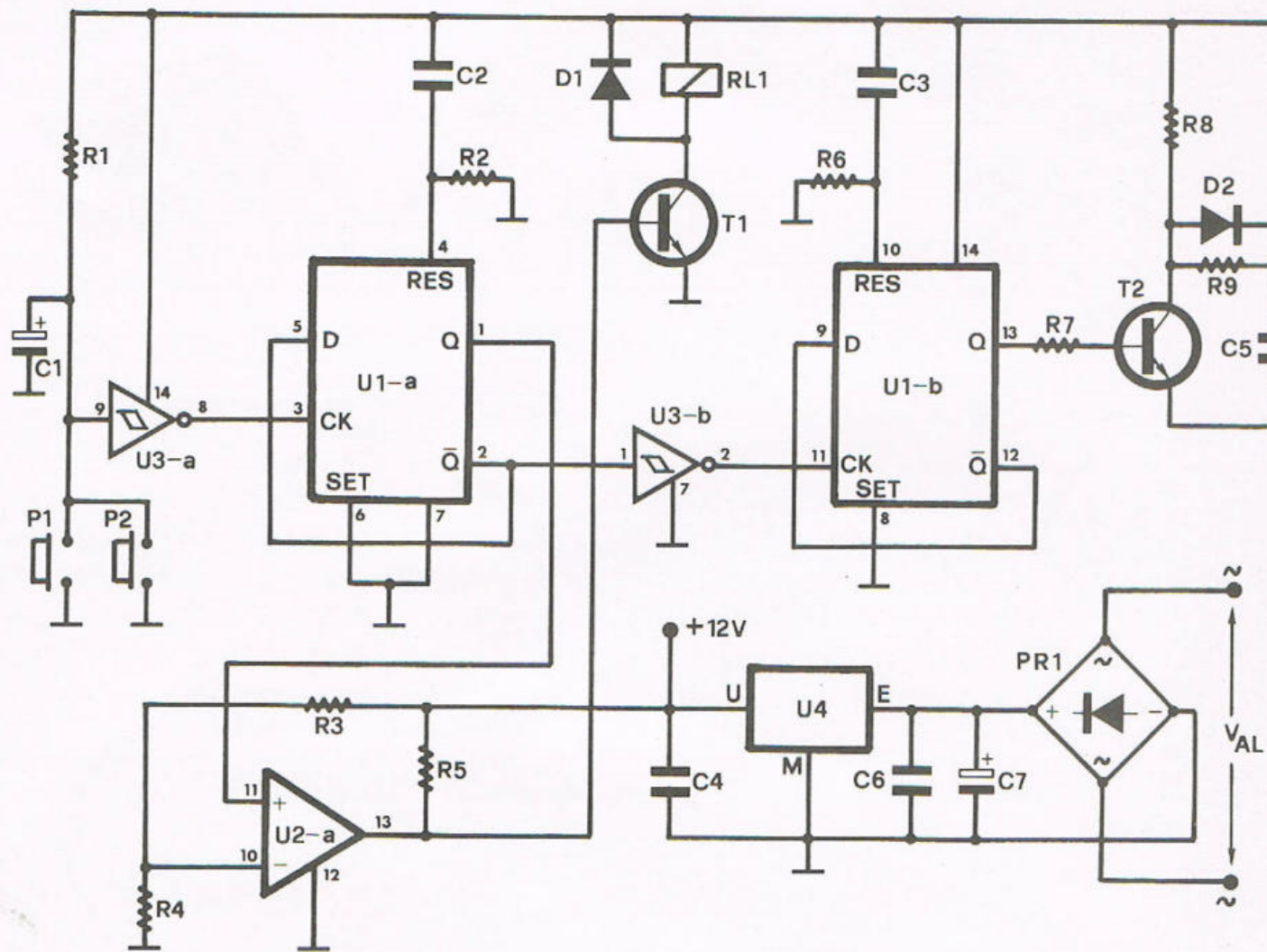
Ho realizzato un digitalizzatore audio per Amiga 500 con il convertitore analogico/digitale ADC0804, dotato di microfono e uscita aux per hi-fi. Tuttavia vorrei...

Fabrizio '74 - Genova

*In futuro pubblicheremo (speriamo!) un digitalizzatore per Amiga, magari con le funzioni che vorresti. Intanto hai visto quello che proponemmo nel fascicolo di giugno 1988? Utilizzava l'A/D converter AD7574 e aveva la regolazione del volume (sensibilità d'ingresso). Quanto al fatto che tutti i digitalizzatori sono ad otto bit d'uscita, la cosa è dovuta alla struttura hardware dell'Amiga: la porta parallela è infatti ad otto bit, anche se la macchina è gestita da una CPU a 16 bit (MC68000).*

# DEVIATORE PER TELEFONI

CONSENTE DI DEVIARE LA LINEA VERSO UN SECONDO APPARECCHIO, QUANDO CI SI DEVE SPOSTARE DA QUELLO CON CUI STIAMO CONVERSANDO. SIMILE ALLA VERSIONE 1990, È PIÙ AFFIDABILE E USA UN RELÈ FACILMENTE REPERIBILE.

di DAVIDE SCULLINO

**Nel numero 132 di Elettronica 2000 (ottobre 1990) presentammo il progetto di un deviatore per apparecchi telefonici, utile per poter passare da un telefono all'altro (purché posti in parallelo sulla stessa linea), senza dover tornare a riagganciare il primo. Praticamente con il circuito adeguatamente collegato, se si stava conversando su un apparecchio e si doveva passare ad utilizzare l'altro, si poteva riagganciare il primo e passare a conversare con l'altro, senza perdere la comunicazione o dover, dopo aver sganciato il secondo, riagganciare nel primo. Tale funzione era ottenuta mediante dei circuiti temporizzatori a due relé, il tutto controllato dalla pressione di due pulsanti. Quindi se si hanno due apparecchi telefonici collegati in parallelo su una stessa linea e si sta utilizzando il primo dei due, premendo un pulsante (posto vicino all'apparecchio in uso) è possibile poi agganciare il microtelefo-**

HALLO
1
2
3
4
5
6
7
8
9
*
0
#
R

no e recarsi all'altro apparecchio per continuare la conversazione; dopo averne sganciato il microtelefono (di quest'ultimo apparecchio, non del primo) si può premere il secondo pulsante (posto vicino al secondo apparecchio), togliendo lo stato di attesa e potendo proseguire tranquillamente la conversazione che si stava effettuando prima sul primo apparecchio.

Tale circuito da noi proposto è stato realizzato da diversi lettori, ma alcuni di essi ci hanno telefonato o scritto, facendoci osservare che incontravano alcuni problemi legati alla commutazione dei flip-flop; in pratica, i problemi che si riscontravano erano dovuti al fatto che qualche volta scattava il RL1, ma non scattava il relé 2.

Oppure occorreva premere più volte i pulsanti per ottenere l'eccitazione del RL1 (e quindi del RL2).

Da parte nostra abbiamo riflettuto sui difetti denunciati e siamo andati a rivedere il progetto del circuito, allo scopo di capire il motivo del malfunzionamento; dopo un rapido esame siamo arrivati a sospettare che ai flip-flop contenuti nel CD 4013 non fossero sufficienti i fronti di salita dei rispettivi segnali di clock.

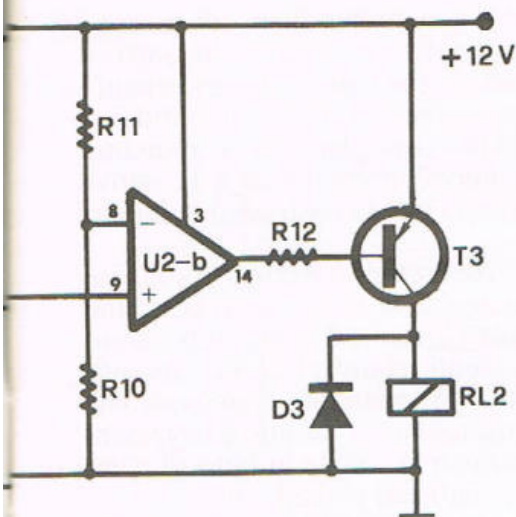
## UN CLOCK TROPPO LENTO

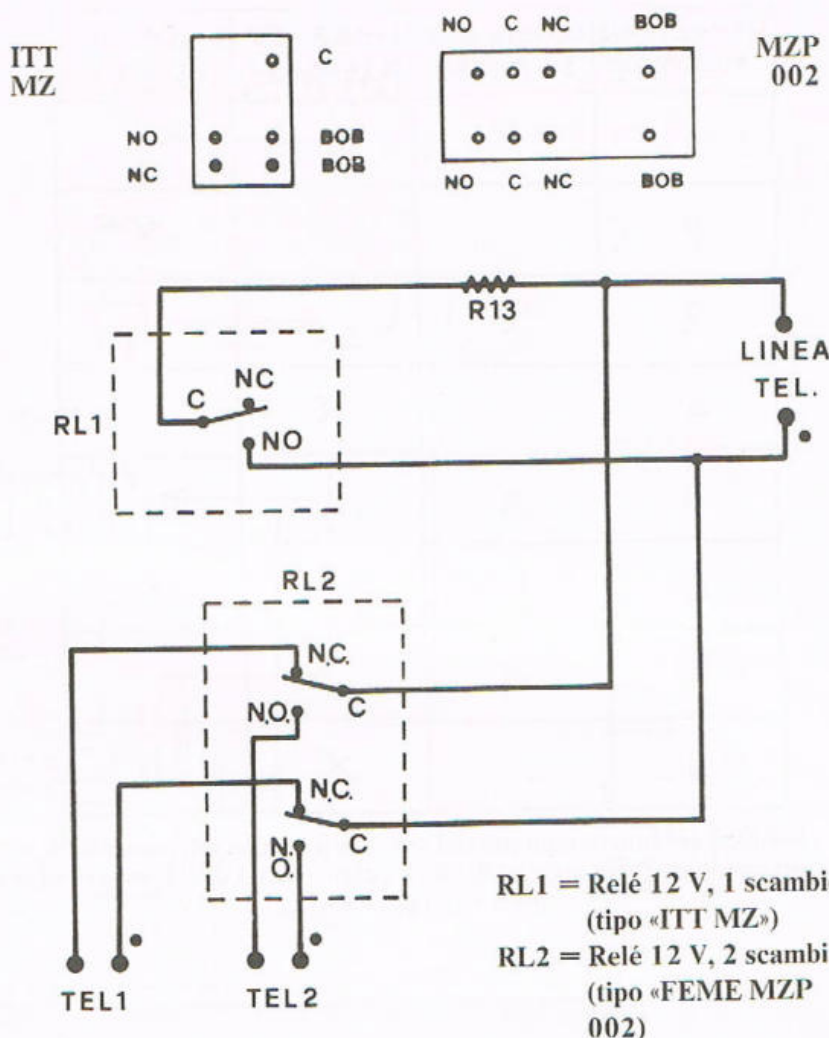
In altre parole, il segnale di clock fornito dal transistor T1 quando il suo collettore si portava a livello alto (quando si chiudeva uno dei pulsanti) non aveva un fronte di salita sufficientemente ripido, almeno per l'ingresso di clock del CD 4013; di conseguenza non tutte le volte che si premevano i pulsanti si otteneva la commutazione dello stato di uscita del flip-flop U1-a.

Inoltre, la transizione (passaggio) da zero ad uno logico del piedino 1 di tale flip-flop non soddisfava l'ingresso di clock dell'altro (U1-b).

Detto meglio, in alcuni casi il passaggio da zero ad uno della tensione sul pin 1 di U1-a, non presentava un tempo accettabile (non era sufficientemente rapido)

**COMPONENTI**

**R1 = 22 Kohm**
**R2 = 100 Kohm**
**R3 = 100 Kohm**
**R4 = 12 Kohm**
**R5 = 6,8 Kohm**
**R6 = 100 Kohm**
**R7 = 12 Kohm**
**R8 = 1 Mohm**
**R9 = 2,2 Mohm**
**R10 = 56 Kohm**
**R11 = 33 Kohm**

**Lo schema elettrico del circuito; in questa nuova versione, pensando di fare cosa gradita a molti dei nostri lettori, abbiamo fatto uso di un relé FEME MZP002, per RL2, al posto del National NF2. Esso è infatti difficilmente reperibile, al contrario del FEME MZP, venduto in quasi tutti i negozi di componenti elettronici (se non si trova il FEME si trova comunque un equivalente, con analoga piedinatura, come il «FINDER» 40.52). La realizzazione del circuito viene quindi più facilitata, a beneficio di quanti vogliono intraprenderla.**

**RL1 = Relé 12 V, 1 scambio (tipo «ITT MZ»)**
**RL2 = Relé 12 V, 2 scambi (tipo «FEME MZP 002)**

per dare correttamente il clock al secondo flip-flop; quello che spiega questo fenomeno è il fatto che il CD 4013 esige degli impulsi di clock i cui fronti di salita siano estremamente ripidi (tempo di salita ridottissimo) e decisi (cioè la tensione deve salire continuamente e non restare, anche se per brevi istanti, a valori intermedi tra lo zero e il valore dello stato logico 1).

Ad alcuni lettori abbiamo consigliato di far precedere i due flip-flop da dei trigger di Schmitt, allo scopo di squadrare i segnali di clock di entrambi e rendere sicura la commutazione; le modifiche da noi consigliate hanno portato ad ottenere quello che si desiderava, cioè dopo averle apportate il circuito funzionavano regolarmente.

A riprova di ciò ci hanno scritto confermandoci che i circuiti modificati secondo quanto indicato funzionavano bene.

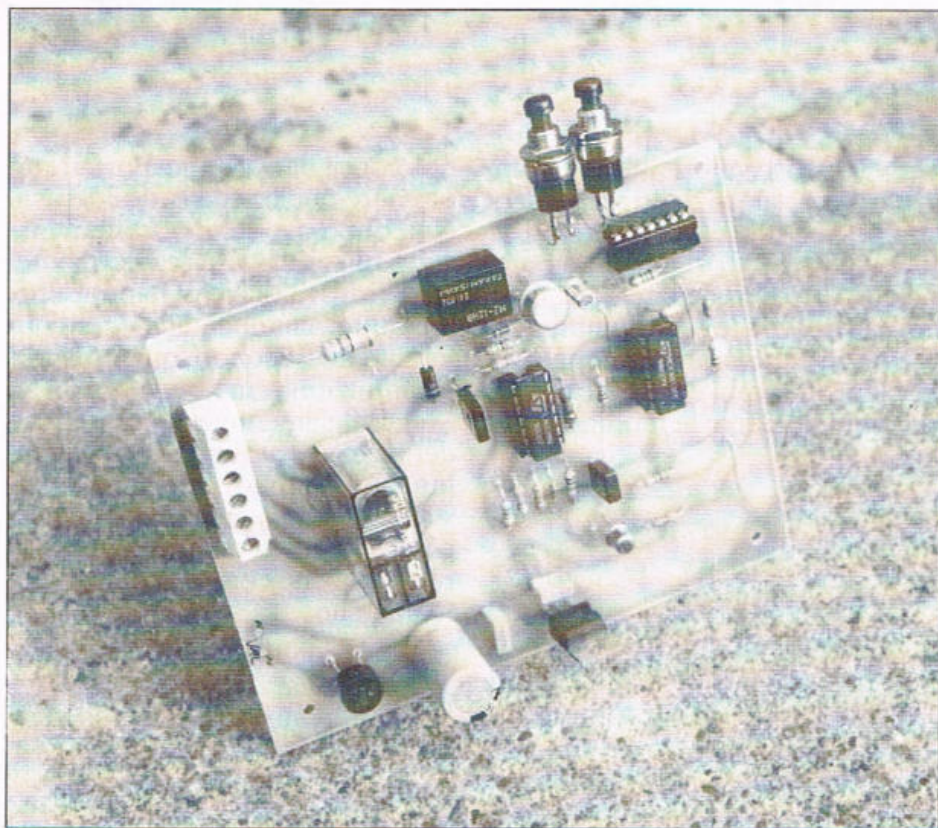
Parallelamente alle modifiche del primo prototipo abbiamo sviluppato un nuovo progetto, sostanzialmente uguale a quello precedente, ma con un integrato in più e qualche componente discreto in meno.

| | |
|---|---|
| R12 = 6,8 Kohm | T2 = BC 107 B |
| R13 = 330 Ohm 1W | T3 = BD 238 |
| C1 = 10 μF 16 Vl | U1 = CD 4013 |
| C2 = 100 nF | U2 = LM 339 |
| C3 = 100 nF | U3 = CD 40106 |
| C4 = 100 nF | U4 = VA 7812 |
| C5 = 470 nF | |
| C6 = 220 nF | PR1 = Ponte raddrizzatore 100 V-1 A |
| C7 = 1000 μF | |
| D1 = 1N 4148 | P1 = Pulsante normalmente aperto |
| D2 = 1N 4148 | |
| D3 = 1N 4002 | P2 = Pulsante normalmente aperto |
| T1 = 2N 1711 | |

## UNA NUOVA VERSIONE

Per farci scusare da quanti tra i nostri lettori hanno realizzato la prima versione del circuito (errare è umano, l'importante è non perseverare! Purtroppo una svista può capitare anche ai migliori progettisti e perciò anche a noi

| N° PRESSIONE PULSANTE | CONDIZIONE DI ATTESA | LINEA SU TELEFONO 1 | LINEA SU TELEFONO 2 |
|---|---|---|---|
| 1 | X | ——→ | |
| 2 | | | X |
| 3 | X | ←—— | |
| 4 | | X | |
| 5 | X | ——→ | |
| 6 | | | X |
| 7 | X | ←—— | |
| 8 | | X | |

**Schema del funzionamento del circuito per due cicli completi di commutazione (otto impulsi di clock sul piedino 3 di U1, ovvero otto pigiate dei pulsanti).**

**Il prototipo della nuova versione del deviatore per telefoni, proposta in questo articolo; i pulsanti sono stati montati sul circuito stampato solo per eseguire la prova simulata. Nel normale uso vanno posti ciascuno vicino ad un telefono, per permettere il controllo a distanza del circuito.**

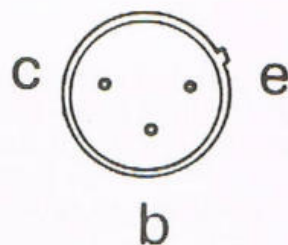
che non pretendiamo di essere i migliori) e per venire incontro a coloro che hanno tuttora volanti i componenti relativi alla modifica da noi consigliatagli, proponiamo il nuovo progetto, con la nuova traccia per la costruzione del circuito stampato.

Realizzando il circuito stampato di questa revisione, si potranno collegare stabilmente tutti i componenti relativi al circuito modificato; premettiamo comunque che questo nuovo circuito è lievemente diverso, anche in fatto di componenti, dal precedente.

Nessun problema comunque per coloro che hanno realizzato la prima versione, perché il circuito nuovo utilizza meno componenti del precedente (quelli che restano sono uguali al vecchio circuito) e l'unico componente da aggiungere è il CD 40106, con relativo zoccolo.

Spariscono quindi il transistor T1, le resistenze R2, R3 e R8, oltre ai condensatori C2 e C4.

Cambia il RL2, sostituito con uno di tipo più reperibile.

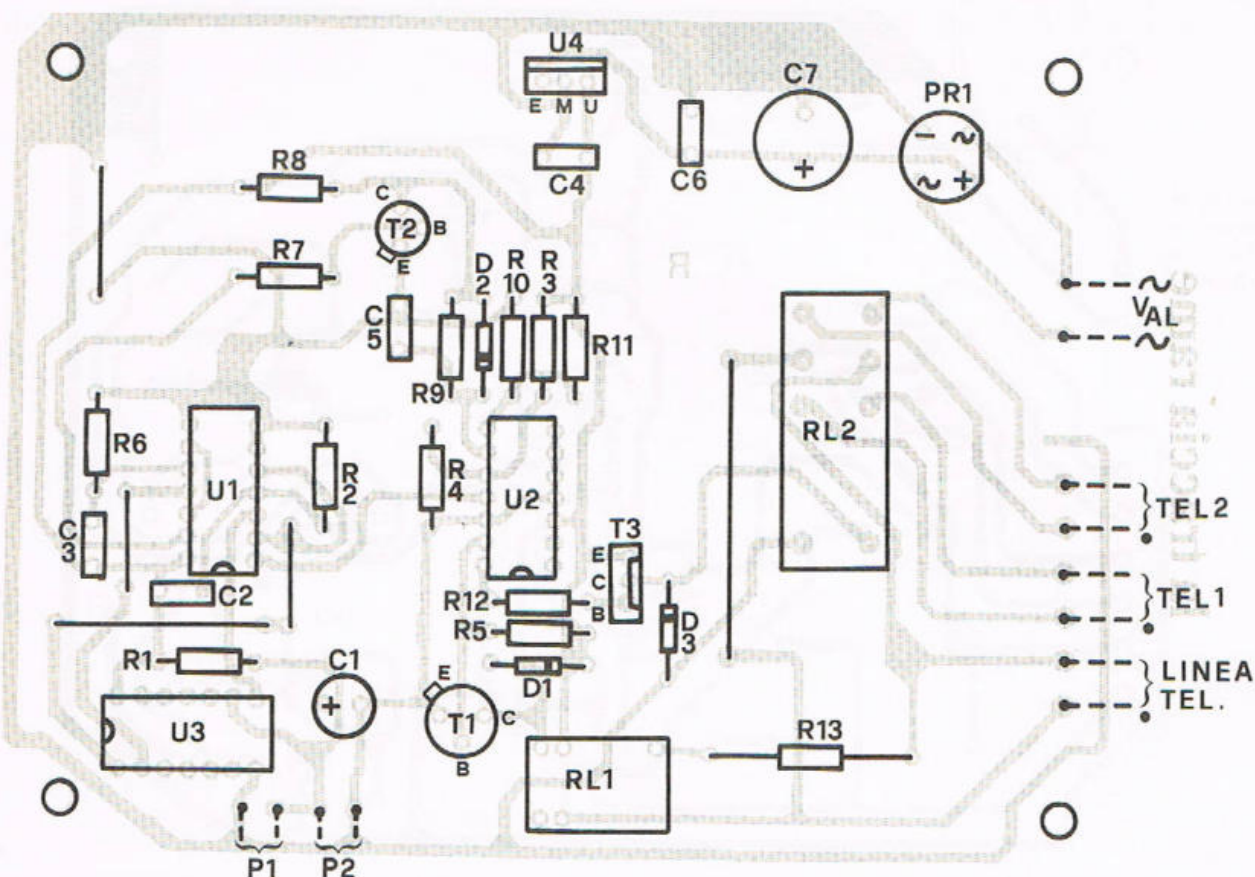
Ma veniamo allora, dopo i doverosi preliminari, all'esame del circuito che stiamo descrivendo e lo

**Il BC107B visto da sotto.**

facciamo come sempre osservandone lo schema elettrico.

## SCHEMA ELETTRICO

Lo schema completo della nuova versione è illustrato, come di consuetudine, in queste pagine; le novità salienti riguardano i circuiti precedenti gli ingressi di clock dei due flip-flop.

Il transistor T1 è stato sostituito con una porta «NOT» a Schmitt-trigger e il pin 1 di U1-a

# il circuito stampato

si collega ora solo al comparatore; il piedino di clock del flip-flop U1-b è controllato dall'uscita invertita di U1-a (Q negato) per mezzo di un'altra porta NOT, anch'essa a Schmitt-trigger.

Vediamo il tutto nel dettaglio; partiamo dall'istante in cui il circuito viene alimentato, supponendo completamente scarichi tutti i condensatori.

Appena fornita la tensione «Val» alternata, il ponte PR1 la raddrizza e offre tra il punto «+» e il «—», una serie di impulsi sinusoidali alla frequenza di 100 hertz.

Il condensatore C7 (insieme a C6) livella la tensione pulsante, ottenendone una quasi continua di valore circa uguale al valore massimo della tensione alternata «Val».

Il circuito integrato U4 provvede a stabilizzare la tensione continua, al valore di 12 volt; come visibile nello schema elettrico, tra il piedino «U» di U4 e la massa esiste una tensione di 12 volt.

La tensione ricavata dal regolatore 12 volt serve per alimentare tutta l'elettronica interna.

Appena disponibile l'alimentazione 12 volt c.c., sui piedini di reset dei flip-flop giunge un impulso di tensione a livello logico alto; l'impulso ha la durata di qualche millisecondo e consente di resettare le uscite dei flip-flop all'accensione.

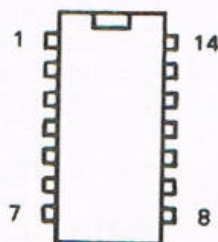
Senza tale «auto-reset» è probabile che, durante la fase transitoria di accensione, le uscite dei flip-flop si portino a livello alto.

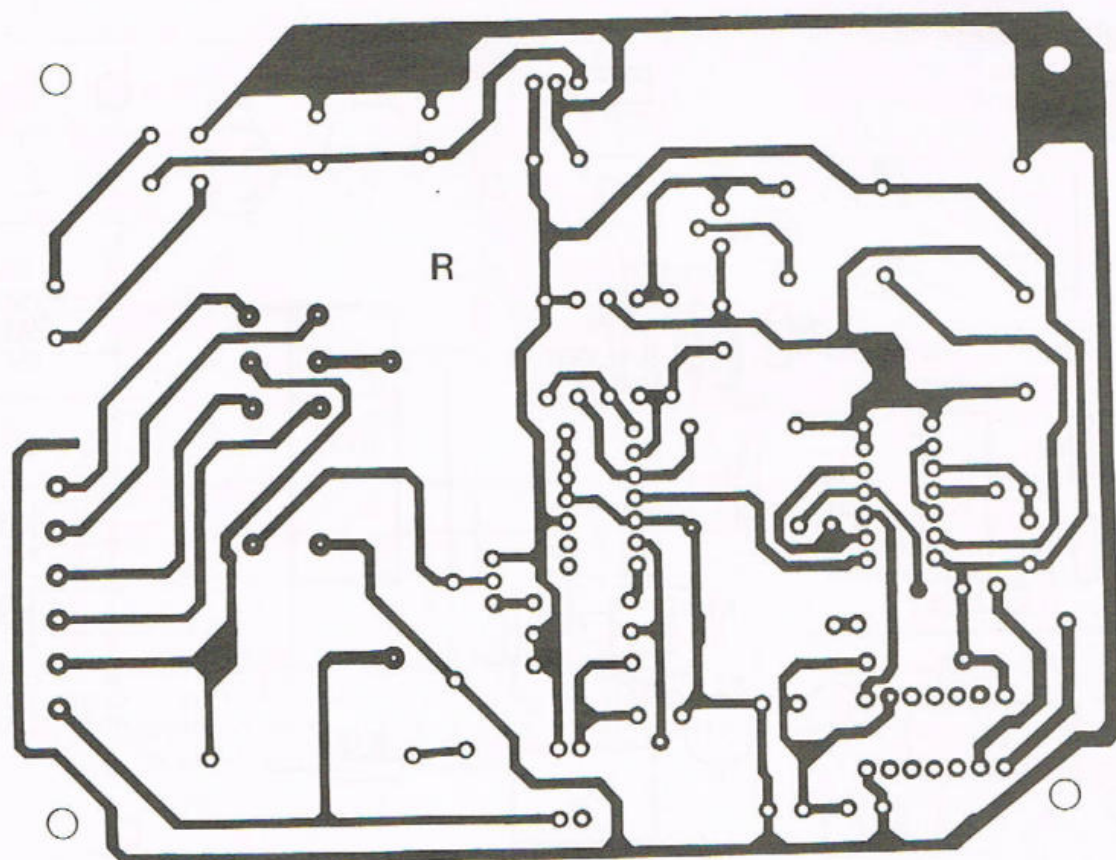
Contemporaneamente all'azione di reset dei flip-flop, si vede che C5, al momento scarico, tende a caricarsi; la corrente per la sua carica scorre nel diodo D2, il quale cortocircuita idealmente la R9.

Si osservi che C5 può caricarsi perché, essendo resettata l'uscita di U1-b (e quindi a zero volt), il transistor T2 è interdetto e perciò aperto tra collettore ed emettitore.

Si osservi anche che, finché la tensione ai capi di C5 non avrà oltrepassato il valore di quella presente ai capi di R10, l'uscita del comparatore U2-b si troverà a zero volt e di conseguenza il T3 resterà in saturazione, tenendo eccitato il relé RL2.

Quando la tensione ai capi del C5 avrà raggiunto un valore superiore a quello di riferimento del comparatore (tensione agli estremi di R10), l'uscita di quest'ultimo resterà isolata e il T3 verrà lasciato in interdizione (lo stadio di uscita del comparatore U2-b è un transistor open-collector, per cui se l'uscita è a zero il transistor è in saturazione, mentre se l'uscita deve andare ad uno, il transistor si

1 14
7 8

**CD4013, LM339 e CD40106 da sopra.**

## la traccia rame

interdice e, connettendo un'opportuna resistenza tra il suo collettore e il positivo di alimentazione, l'uscita può salire a livello alto); la sua corrente di collettore diverrà nulla ed il relé resterà a riposo.

Raggiunta anche quest'ultima condizione, il circuito ha raggiunto la situazione di funzionamento a regime, nella quale può restare a tempo indeterminato.

Vediamo allora cosa succede premendo i pulsanti; prima di fare ciò supponiamo di attestare la linea telefonica ai due punti «LINEA TEL.» e di collegare due telefoni ai punti contrassegnati con «TEL 1» e «TEL 2».

I pulsanti si suppongono posti uno vicino al telefono 1 e l'altro vicino al telefono 2.

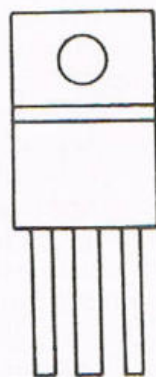
Dallo schema elettrico, possiamo vedere che con il RL2 a riposo la linea telefonica è prolungata verso il telefono 1 («TEL 1»); supponiamo allora di essere nel mezzo di una conversazione e di utilizzare il telefono 1.

Vogliamo ora passare all'altro apparecchio, che magari si trova in un'altra stanza o in un altro ufficio, oppure su un'altra scrivania, per consultare un documento, un catalogo o altro; con due telefoni in parallelo, occorrerebbe lasciare sganciato il microtelefono del primo apparecchio e andare a sganciare anche quello dell'altro.

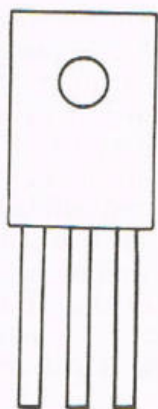
Quindi tornare al primo telefono e riappenderne la «cornetta»; la conversazione con l'interlocutore può allora proseguire. A fine conversazione si riaggancia il microtelefono del secondo apparecchio.

Con il nostro circuito invece si opera nel modo seguente; si preme una volta il pulsante vicino all'apparecchio che si sta usando (telefono 1).

Tale azione determina l'istantanea scarica di C1 e forza a livello alto l'uscita della NOT U3-a. Il passaggio da zero ad uno logico dell'uscita della NOT costituisce un impulso di clock per il flip-flop U1-a, la cui uscita «Q» passa da zero ad uno logico; il potenziale sul pin 11 del comparatore U2-a diviene allora maggiore di quello

**Il 2N1711 visto da sotto.**

**Regolatore VA7812, lato scritte.**

sul pin 10 (dello stesso) e il pin 13 (uscita) si porta, almeno in teoria, a livello alto, grazie alla presenza della resistenza di pull-up R5.

In tale condizione viene forzato

**Il BD238, lato scritte.**

in saturazione il transistor T1, il quale, conducendo tra collettore ed emettitore, fa scattare il relé RL1; quindi viene posta la resistenza R13 (resistenza di attesa) tra i due fili della linea telefonica.

Proseguiamo l'esame del funzionamento, vedendo cosa accade contemporaneamente all'eccitazione del relé RL1; abbiamo visto che l'uscita del flip-flop U1-a passa da zero ad uno.

L'uscita invertita (cioè la «Q» negato) di tale flip-flop passa invece da uno a zero logico, portando a tale livello l'ingresso della porta NOT U3-b; l'uscita della NOT commuta di conseguenza da zero ad uno e fornisce un impulso di clock al secondo flip-flop, la cui uscita «Q» commuta da zero ad uno, mandando in saturazione T2.

Questo transistor determina la scarica del condensatore C5, che avviene tramite la R9 visto che il diodo è come se non ci fosse.

Trascorso circa mezzo secondo, l'uscita del comparatore U2-b passa dal livello alto a zero volt e porta in saturazione il transistor PNP T3.

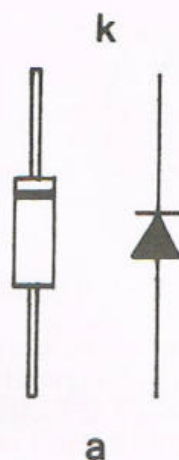
Quindi è eccitato il relé RL2, che devìa la linea telefonica verso il telefono 2, staccandola ovviamente dal primo.

Allora, dopo aver premuto il pulsante possiamo riagganciare il microtelefono dell'apparecchio su cui stavamo conversando (anche subito dopo!), senza timore di perdere la linea; poi possiamo andare con comodo all'altro apparecchio e sganciarne il microtelefono.

Potremmo già conversare senza ulteriori operazioni, ma il segnale in linea risulterebbe attenuato per la presenza della R13; per staccare la R13 si dovrà obbligatoriamente premere il pulsante posto in vicinanza dell'apparecchio (ciò va fatto in ogni caso, per poter ridare all'occorrenza la linea al primo apparecchio).

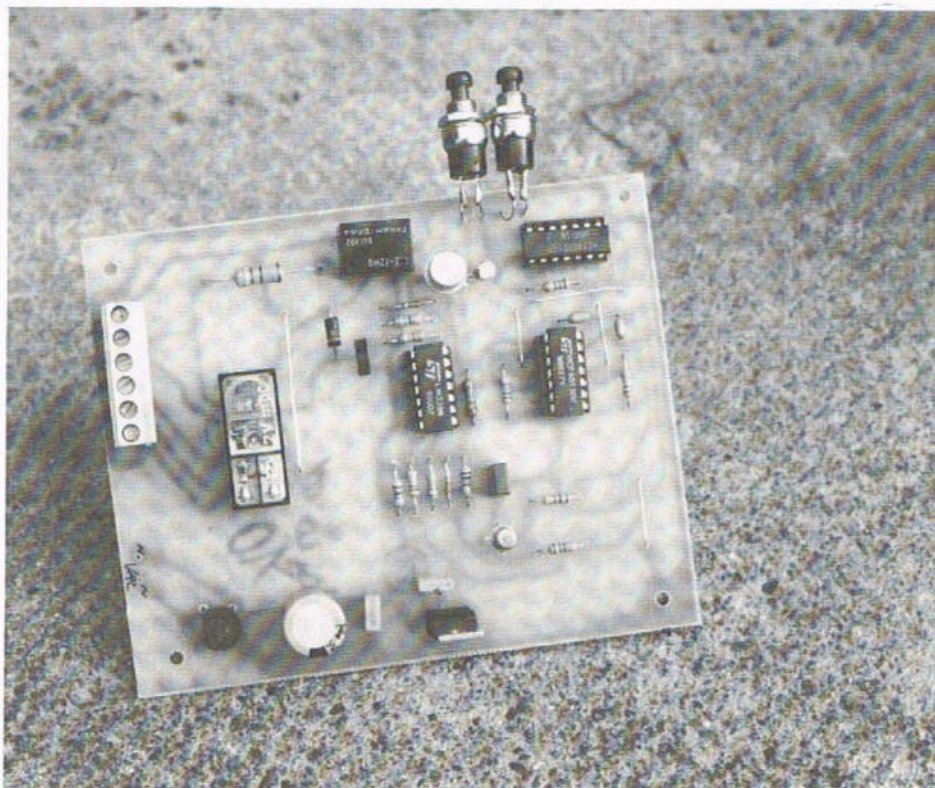
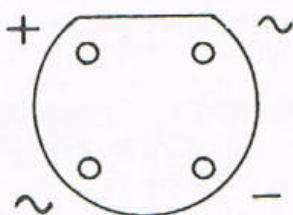
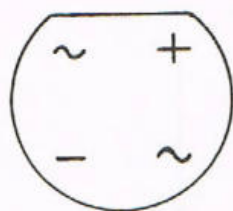
Facendo ciò si eccita nuovamente il piedino di clock del flip-flop U1-a, la cui uscita passa da uno logico (dell'istante precedente) a zero; l'uscita del comparatore U2-a torna a zero e, interdicendosi il T1, ricade il relé 1.

Si osservi che il ritorno a zero dell'uscita del U1-a non influenza minimamente il secondo flip-flop, perché il suo piedino di clock passa da uno logico a zero, ma egli identifica come clock il solo fronte di salita.

Quindi, con la seconda pressione del pulsante si toglie la resistenza d'attesa, ma permane la linea al telefono 2.

**Disposizione dei terminali di 1N4148 e 1N4002.**

Se ora si desiderasse restituire la linea al telefono 1, perché si deve tornare ad esso per proseguire la conversazione (il passaggio si può effettuare anche a conversazione terminata, nulla lo vieta; risulterà in tal caso inutile l'inserzione della resistenza d'attesa, prevista perché il circuito é nato per commutare durante la conversazione), è sufficiente premere di nuovo il pulsante posto vicino al telefono.

Così facendo si eccita nuovamente il flip-flop U1-a, la cui uscita (il flip-flop riceve il terzo impulso di clock) si porta ora ad uno logico; tale condizione ha due effetti.

Innanzitutto il potenziale sul pin 11 di U2-a torna maggiore di

**Il ponte raddrizzatore visto da sopra (sinistra) e da sotto (destra).**

quello sul pin 10 e l'uscita del comparatore torna alta, mandando in saturazione T1 e facendo scattare nuovamente il relé 1; viene allora posta in parallelo alla linea la resistenza d'attesa.

Tale resistenza ha lo scopo di tenere impegnata la linea, simulando la presenza di un telefono con microtelefono sganciato, durante i brevi periodi in cui il relé 2 stacca la linea dal telefono 1 per passarla al 2 o viceversa.

Il secondo effetto consiste nel passaggio da uno a zero dell'uscita «Q» negato di U1-a, che porta alla commutazione da zero ad uno dell'uscita della NOT U3-b; tale commutazione costituisce un impulso di clock per il flip-flop U1-b, la cui uscita «Q» commuta da uno a zero, lasciando interdetto il transistor T2 e permettendo a C5 di ricaricarsi.

Trascorso mezzo secondo, la tensione sul condensatore avrà raggiunto un valore tale da far commutare da zero ad uno l'uscita del comparatore U2-b; allora il T3 smette di condurre perché non più polarizzato e resta in interdizione.

Mancando la corrente nel collettore di T3, il RL2 ricade e la linea telefonica viene prolungata (viene tolta al telefono 2) verso il telefono 1: si potrà quindi riagganciare il microtelefono del telefono 2 e andare verso il telefono 1.

Ora si potrà sganciare il microtelefono di quest'ultimo apparecchio e premere il pulsante ad esso vicino per togliere la resistenza d'attesa; con questa ultima pressione si completa un ciclo (che ne prevede quattro) e il circuito torna nelle condizioni iniziali instaurate al termine delle fasi transitorie dovute a C2, C3 e C5.

Facciamo presente e questo è molto importante, che quando si passa la linea da uno all'altro apparecchio, il microtelefono di quello che ha la linea va agganciato solo dopo che si è premuto il pulsante (ciò perché deve essere prima inserita la resistenza che mantiene aperta la conversazione, cioè la resistenza d'attesa); inoltre, il microtelefono dell'apparecchio che riceve la linea deve essere sganciato prima di premere il relativo pulsante, perché altrimenti viene tolta la resistenza d'attesa prima di impegnare la linea con lo sgancio e si perde la comunicazione.

## REALIZZAZIONE PRATICA

La realizzazione di questo circuito è estremamente semplice; per la costruzione dello stampato sarà utile la traccia lato rame da noi illustrata in scala 1:1.

Per il montaggio dei componenti, seguite il piano di inserimento componenti che vedete in queste pagine.

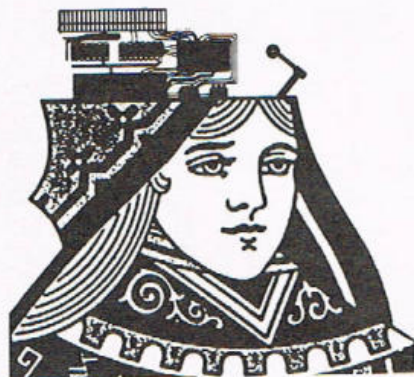
Per il collegamento della linea telefonica e dei due apparecchi, consigliamo di stagnare sullo stampato una morsettiera a sei posti con terminali a passo 5 mm, oppure tre morsetti a due posti, sempre a passo 5 mm, affiancati.

Per collegare i due telefoni sarà utile usare dei cavi telefonici a due coppie (quattro fili); due fili serviranno per la fonia del telefono e due connetteranno il pulsante al circuito.

Come visibile dallo schema elettrico, i pulsanti sono collegati in parallelo, perciò possono essere collegati casualmente, tanto non fa alcuna differenza se il P1 viene associato al telefono 2, piuttosto che al telefono 1 o viceversa.

Per la prova del circuito potrete chiamare una persona che conoscete e, dopo avergli spiegato la cosa, passare da un apparecchio all'altro, premendo i pulsanti nella sequenza indicata precedentemente e verificando che tutto si svolga come descritto.

Il funzionamento di questo circuito è comunque uguale a quello del numero di ottobre 1990.

Ricordiamo infine che, come per il vecchio circuito, per questo occorre una tensione d'alimentazione alternata di 15 volt efficaci, ricavabile dal secondario di un trasformatore 220V – 50 Hz / 15V – 150 mA.

□

# TRE GUIDE RAPIDE PER IL TUO PC

dBIII CLIPPER (sei super programmi per creare menu, generare data entry, eseguire mailmerge), FOGLI ELETTRONICI (un ottimo spreadsheet con un generatore di grafici), DESKTOP PUBLISHING (con uno stupendo programma per DTP per documenti, volantini, pagine di giornale).

Ogni fascicolo lire 15.000. Inviare vaglia a Elettronica 2000, c.so Vitt. Emanuele 15, Milano.

# novità MARZO '92

**RS 300**

**L. 50.000**

**RS 301**

**L. 24.000**

**RS 302**

**L. 13.000**

**RS 303**

**L. 26.000**

### Interfono duplex monocavo

Serve a comunicare tra due punti in modo simultaneo. Cioè senza dover azionare alcun commutatore. Il collegamento tra i due punti avviene con un unico cavetto schermato. Il Kit è formato da due dispositivi identici (uno per ogni punto di comunicazione) ai quali va collegato un altoparlante di impedenza compresa tra 8÷32 Ohm (non forniti nel Kit). La potenza massima di ascolto è di circa 1,5 W. Ogni dispositivo va alimentato con una tensione di 9 Vcc stabilizzata e l'assorbimento massimo è di circa 180 mA ciascuno. Il Kit è completo di capsule microfoniche amplificate.

### Mini Inverter universale 12 Vcc–220 Vca

Trasforma la tensione di batteria 12 in 220 Vca 50 Hz con una potenza massima di 15 W. Per il suo corretto funzionamento occorre un NORMALE TRASFORMATORE 9–220 V. Grande pregio del dispositivo è quello di non dovere usare trasformatori a presa centrale, riducendo così l'ingombro. Per ottenere una potenza di 15 W il trasformatore deve poter erogare una corrente di 2 a. Per potenze minori sono sufficienti trasformatori più piccoli (ampiamente specificato nelle istruzioni allegate al Kit). Con un trasformatore in grado di erogare una corrente di 0,25 A (M3050) rende funzionante a 12 Vcc l'RS 182 - IONIZZATORE PER AMBIENTI. I componenti del dispositivo vengono montati su di un circuito stampato di soli 37 mm X 58 mm! ATTENZIONE Anche se fatto funzionare a bassa potenza, alla sua uscita si possono prendere pericolose scosse!!

### Mini trasmettitore O.M.

È un piccolo trasmettitore che opera nella gamma delle ONDE MEDIE. I segnali da trasmettere vengono captati da una capsula microfonica amplificata e tramite un apposito circuito vanno a modulare in ampiezza il segnale generato dall'oscillatore ad Alta Frequenza. Uno stadio di potenza trasferisce il segnale all'antenna per essere irradiato. La tensione di alimentazione può essere compresa tra 9 e 15 Vcc stabilizzati e l'assorbimento medio è di circa 70 mA. La frequenza di trasmissione può essere variata tra circa 720 e 1250 KHz. La gamma può essere modificata variando il valore di un componente come specificato nelle istruzioni. Il dispositivo è dotato di controllo di profondità di modulazione. L'intero trasmettitore viene costruito su di una basetta di soli 33 mm X 78 mm. Il segnale trasmesso è ricevibile con una normale radio per Onde Medie.

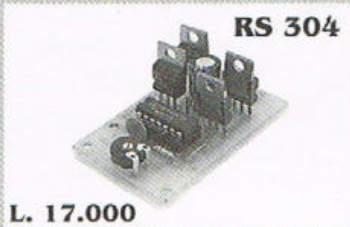
**RS 304**

**L. 17.000**

### Riduttore di tenzione per auto usc. 1,3÷10 v 500 mA

Serve a ridurre la tensione di batteria 12 V delle autovetture in tensioni comprese tra 1,3 e 10 V. La corrente assorbita dal carico non deve superare i 500 mA continuativi. Per brevi periodi, il dispositivo, può erogare correnti di oltre 1A. La tensioen di uscita (regolabile tramite un trimmer) è perfettamente stabilizzata e ciò lo rende molto idoneo ad alimentare piccole apparecchiature elettroniche (Walkman, ricevitori radio, mini televisori LCD ecc.). Il dispositivo può essere alloggiato nel contenitore plastico LP 452.

### Anti Bump per casse acustiche stereo

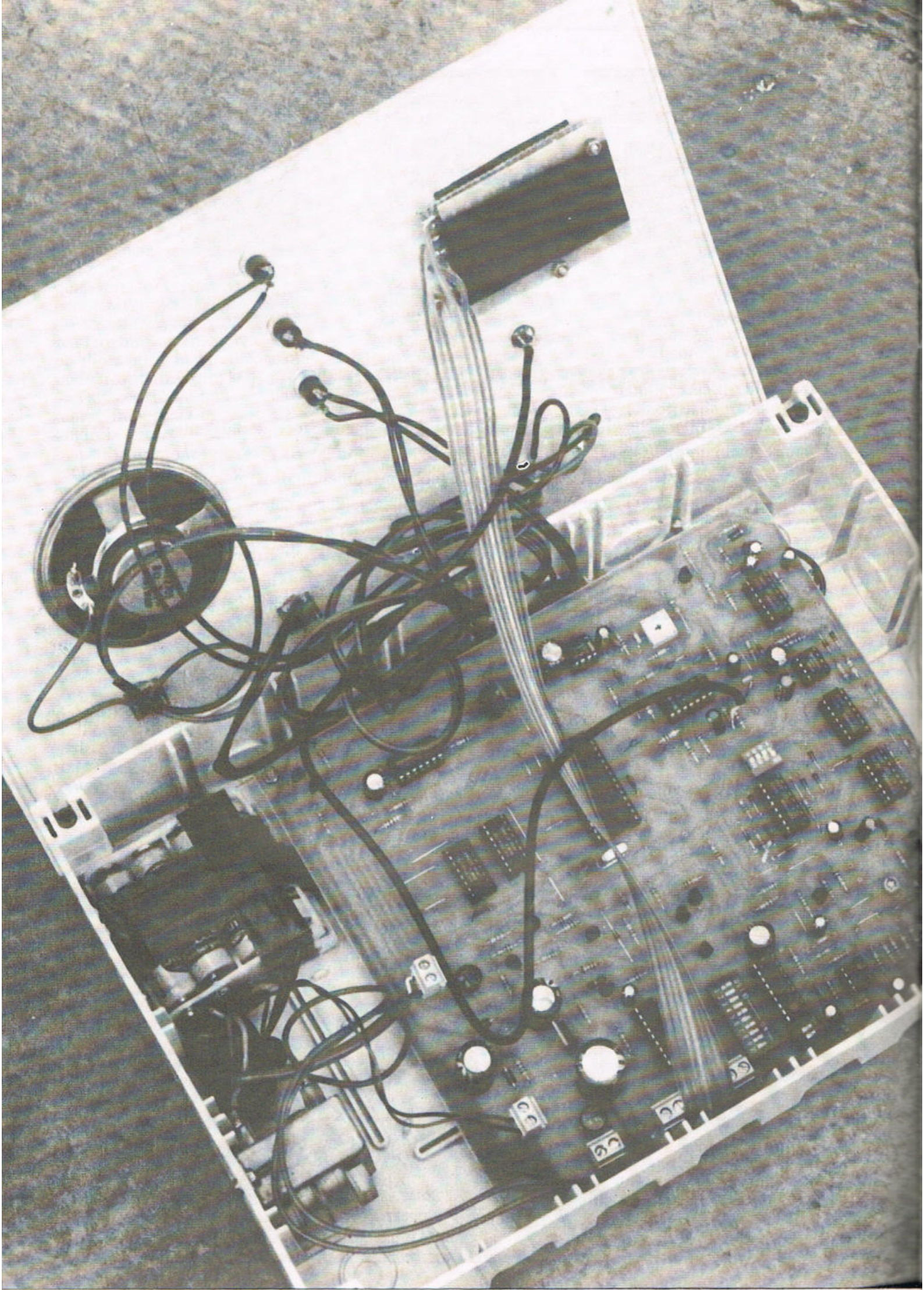
Applicato tra l'uscita dell'amplificatore e le casse acustiche serve ad evitare il fastidioso BUMP che nel momento dell'accensione si avverte nelle casse acustiche. Il dispositivo va alimentato a 12 Vcc. Tale tensione gli deve pervenire nel momento di accensione dell'amplifiacatore. La corrente massima assorbita è di circa 130 mA. L'RS 303 interviene contemporaneamente sulle due casse acustiche che non devono superare la potenza massima di 400 W se l'impedenza è di 4 Ohm o 800 W se l'impedenza è di 8 Ohm. Il tempo di intervento (ritardo di inserzione casse) può essere regolato tra mezzo secondo e sei secondi.

**Per ricevere il catalogo generale utilizzare l'apposito tagliando scrivendo a:**

ELETTRONICA SESTRESE srl
VIA L. CALDA 33/2 - 16153 GENOVA SESTRI P.
TELEFONO 010/603679 - 6511964 - TELEFAX 010/602262

M 92 03

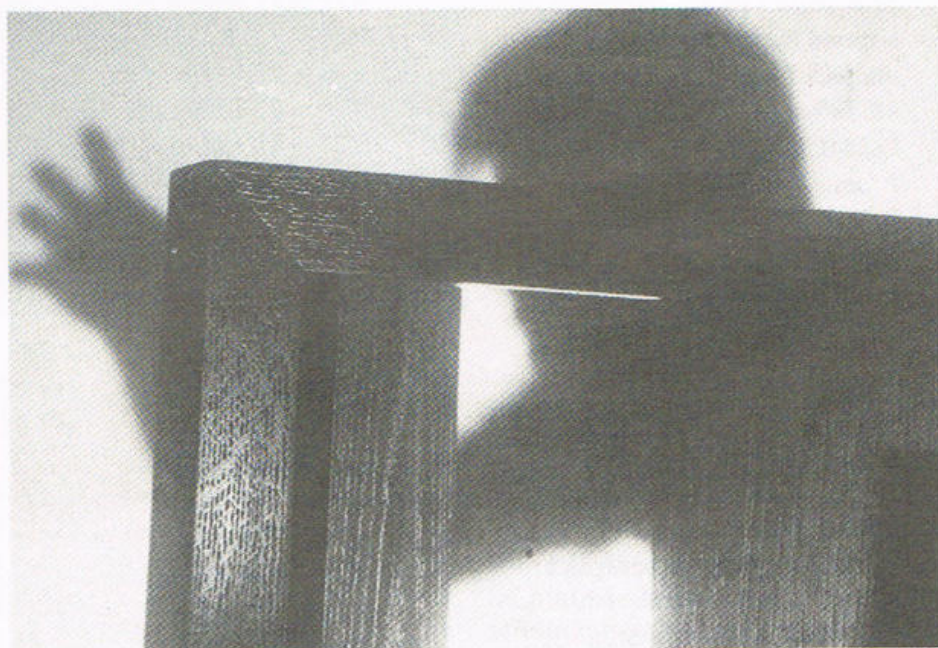
NOME ____________ COGNOME ____________

INDIRIZZO ________________________

C.A.P. ________ CITTÀ ____________ PROV. ________

SUPER NOVITÀ

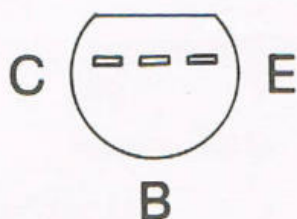
# TELESOCCORSO DIGITALE RADIOCOMANDATO

SI ATTIVA CON UN RADIOCOMANDO DA TENERE IN TASCA O A PORTATA DI MANO. IL DISPOSITIVO COMPONE AUTOMATICAMENTE UN NUMERO TELEFONICO ED INVIA IN LINEA UN MESSAGGIO PRECEDENTEMENTE INCISO SU UN REGISTRATORE DIGITALE. LA CHIAMATA PUÒ ESSERE RIPETUTA PIÙ VOLTE. UTILIZZABILE COME TELESOCCORSO O ANTIRAPINA.

di ARSENIO SPADONI

**Da alcuni anni, anche nel nostro paese, si stanno diffondendo i sistemi di telesoccorso che utilizzano la linea telefonica per collegare gli utenti abbonati al servizio con la centrale operativa. Quando presso una utenza si verifica una situazione anomala, parte automaticamente una chiamata che la centrale identifica grazie ad un particolare codice inviato in linea. Questi sistemi trovano impiego prevalentemente per la sorveglianza a distanza di persone anziane che vivono da sole. A questo scopo negli ultimi anni USL e comuni hanno approntato un certo numero di centrali di sorveglianza ed installato presso gli abbonati al servizio le necessarie apparecchiature. Quando l'anziano si sente male o ha bisogno di aiuto, è sufficiente che prema il pulsante del piccolo trasmettitore che tiene in tasca o a portata di mano.**

**Il dispositivo collegato alla linea telefonica provvede automatica-**

mente a comporre il numero della centrale di soccorso e ad inviare il codice identificativo che viene riconosciuto in tempo reale dalla centrale tramite un sistema computerizzato che provvede a visualizzare, oltre all'indirizzo dell'utente, anche numerose altre informazioni. Purtroppo il numero di questi sistemi è molto basso ed è modesto anche il numero di utenti collegati. I costi sono infatti abbastanza elevati, sia per quanto riguarda la gestione del servizio che per ciò che concerne le apparecchiature installate presso gli utenti.

Non sempre una persona anziana con una modesta pensione può permettersi l'abbonamento al servizio; d'altra parte i Comuni e le USL, sempre in lotta con disavanzi di bilancio spaventosi, non possono, come hanno fatto in molti casi, fornire gratuitamente o quasi il servizio e le apparecchiature. Questo interessante sistema di sorveglianza e soccorso a distanza non è dunque destinato a diffondersi capillarmente come meriterebbe. Almeno nella forma attuale.

BC547-BC557

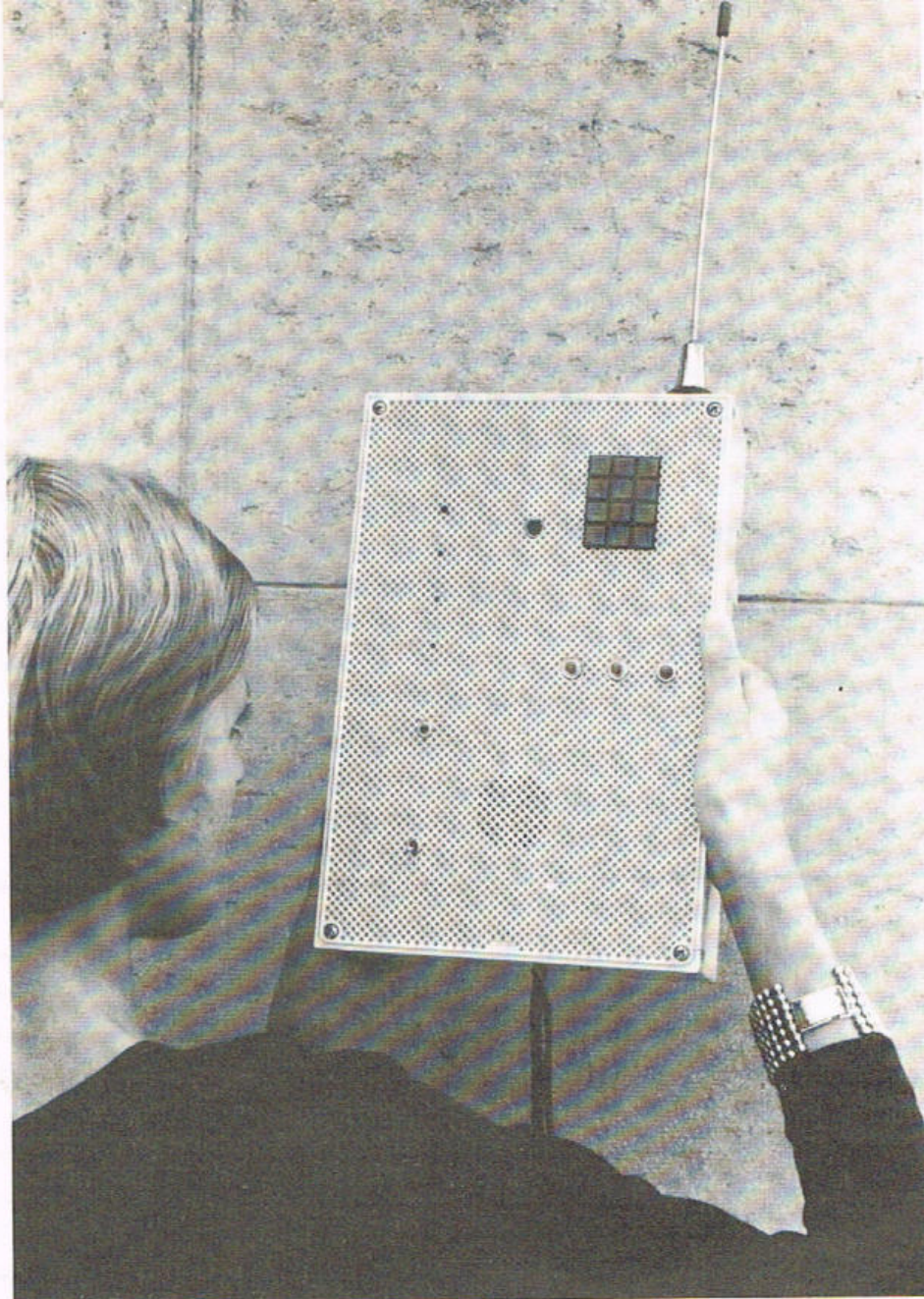
Infatti, con alcune semplici modifiche alla logica del sistema, si potrebbero ridurre drasticamente i costi. Infatti, se invece di utilizzare un sistema codificato il dispositivo inviasse in linea telefonica il messaggio in chiaro, non sarebbe più necessario approntare un'apposita centrale di sorveglianza.

Il messaggio potrebbe così essere inviato direttamente agli Enti preposti alla pubblica sicurezza (Polizia, Carabinieri ecc.) oppure al centralino dell'ospedale più vicino. Al limite, il messaggio potrebbe essere inviato a qualche parente o conoscente. Un disposi-

**COMPONENTI**

**R1 = 1 Kohm**
**R2 = 150 Ohm**
**R3 = 270 Ohm**
**R4 = 1 Kohm**
**R5 = 10 Kohm**
**R6 = 10 Kohm**
**R7 = 3,3 Kohm**
**R8 = 10 Kohm**
**R9 = 4,7 Kohm**
**R10 = 4,7 Kohm**
**R11 = 10 Kohm**
**R12 = 10 Kohm**
**R13 = 2,2 Mohm**
**R14 = 470 Ohm**
**R15 = 4,7 Kohm**
**R16 = 1 Mohm**
**R17 = 4,7 Kohm**
**R18 = 4,7 Kohm**
**R19 = 220 Kohm**
**R20 = 12 Kohm**
**R21 = 56 Kohm**
**R22 = 1 Ohm**
**R23 = 10 Kohm**
**R24 = 1,5 Kohm**
**R25 = 22 Kohm**
**R26 = 22 Kohm**
**R27 = 10 Kohm**
**R28 = 680 Kohm**
**R29 = 470 Kohm**
**R30 = 10 Kohm**
**R31 = 100 Kohm**
**R32 = 100 Kohm**
**R33 = 10 Kohm**
**R34 = 22 Kohm**
**R35 = 22 Kohm**
**R36 = 22 Kohm**
**R37 = 330 Kohm**
**R38 = 100 Ohm**
**R39 = 220 Kohm**
**R40 = 47 Kohm**
**R41 = 47 Kohm**
**R42 = 470 Ohm**
**R43 = 4,7 Kohm**
**R44 = 10 Kohm**
**R45 = 100 Kohm**
**R46 = 100 Kohm**
**R47 = 150 Kohm**
**R48 = 3,3 Mohm**
**R49 = 100 Kohm**
**R50 = 100 Kohm**
**R51 = 100 Kohm**
**R52 = 100 Kohm**
**R53 = 10 Kohm**
**R54 = 680 Ohm**
**R55 = 10 Kohm trimmer**
**R56 = 10 Kohm**
**R57 = 4,7 Kohm**
**R58 = 100 Ohm**
**R59 = 220 Ohm**
**R60 = 100 Kohm**
**R61 = 150 Kohm**
**R62 = 220 Kohm**
**R63 = 10 Mohm**
**R64 = 10 Mohm**
**R65 = 470 Ohm**
**R66 = 220 Kohm**
**R67 = 100 Kohm**
**R68 = 1 Kohm**
**R69 = 3,3 Kohm**
**R70 = 220 Kohm**
**R71 = 220 Kohm**
**R72 = 22 Kohm**
**R73 = 22 Kohm**
**R74 = 47 Kohm**
**R75 = 100 Kohm**
**R76 = 4,7 Kohm**
**R77 = 150 Kohm**
**R78 = 330 Ohm**

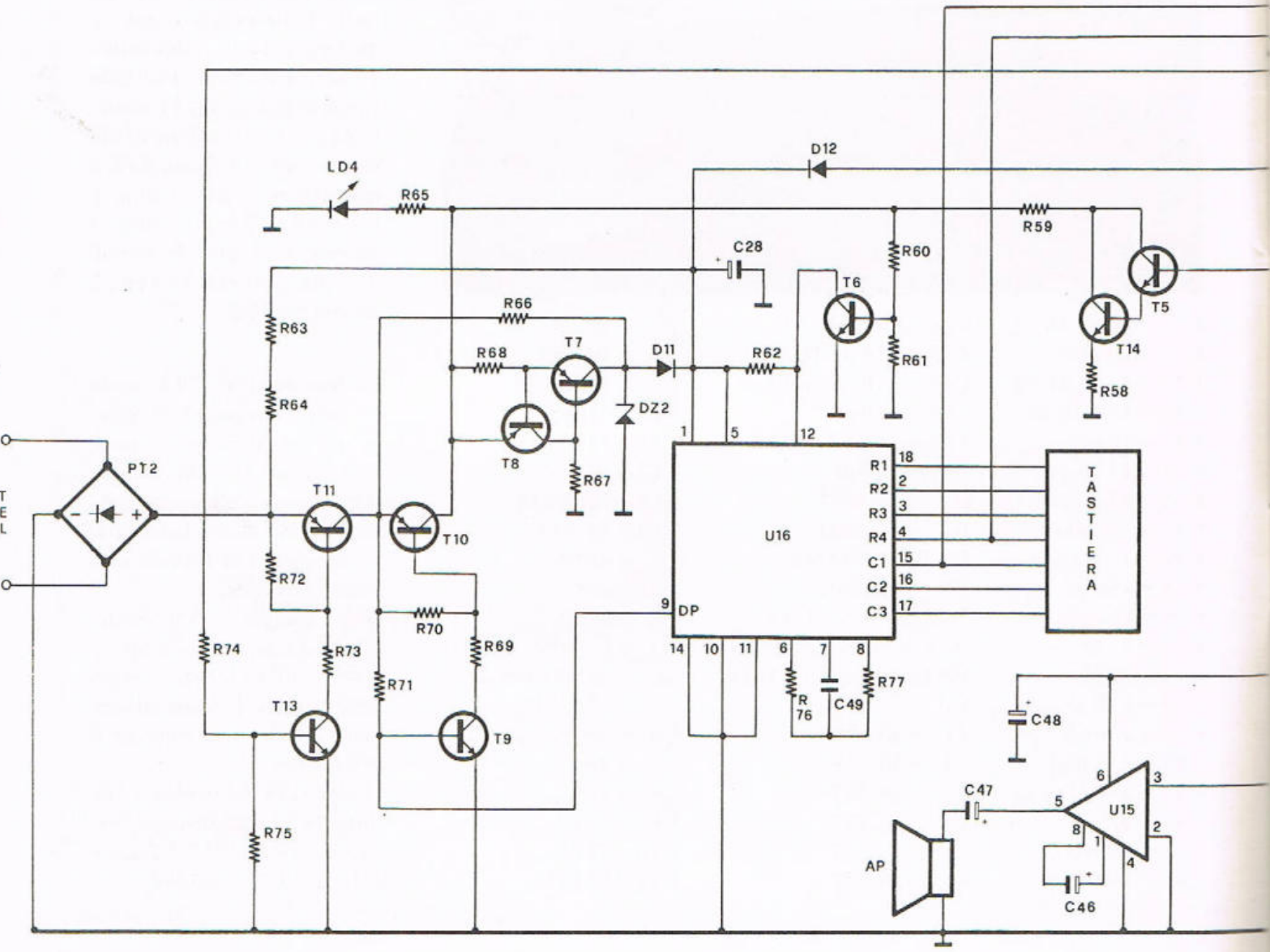
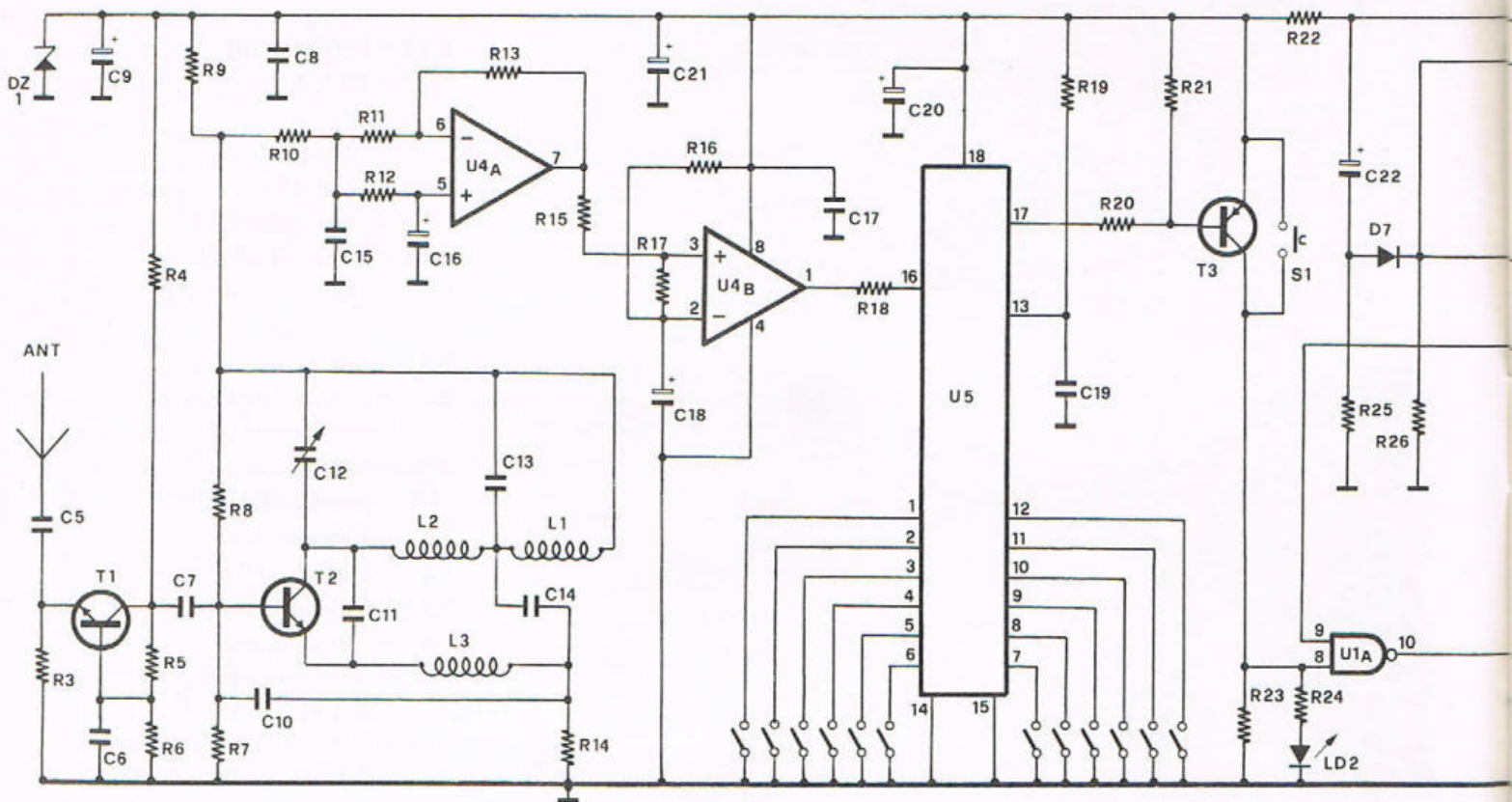
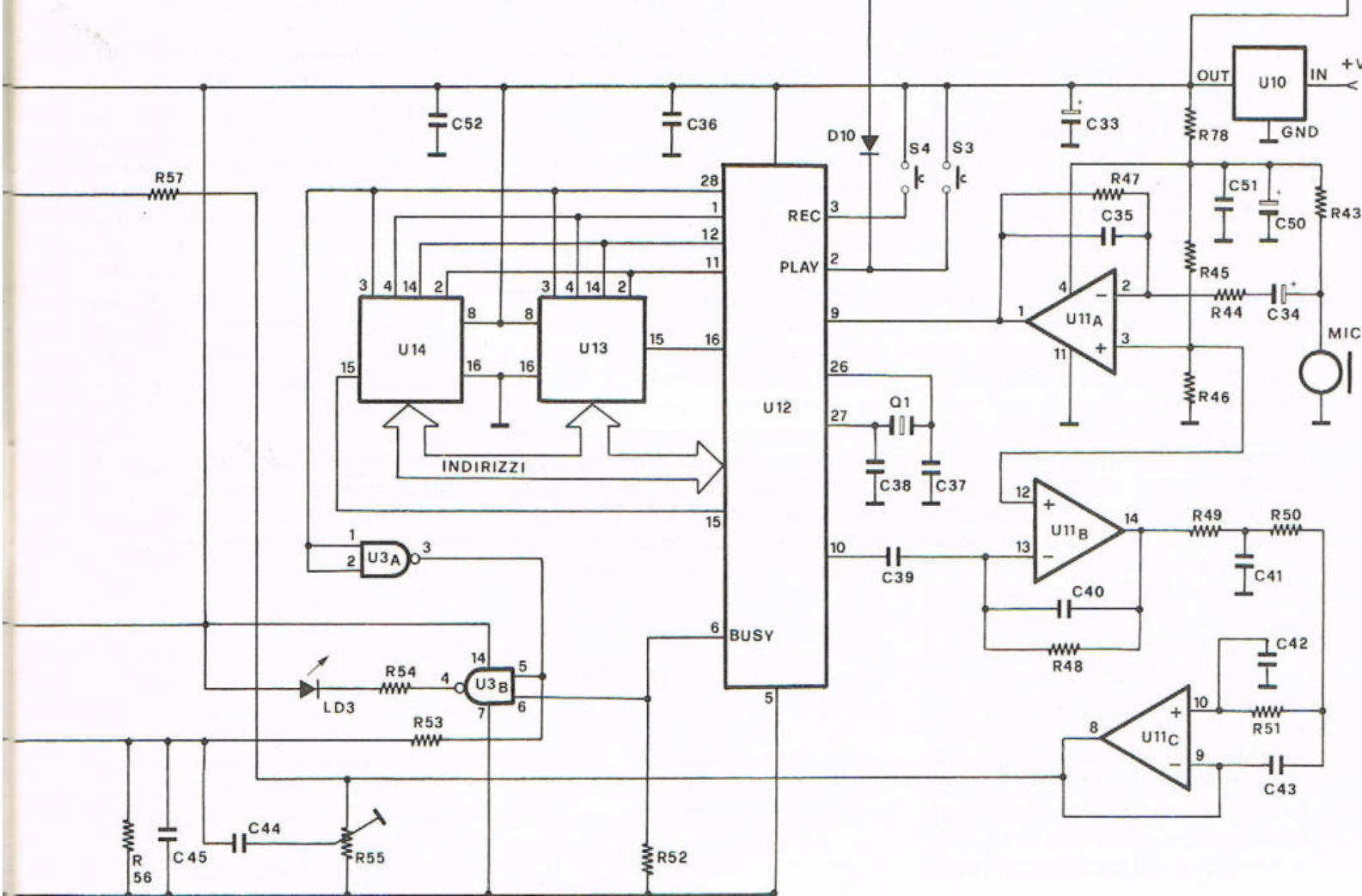
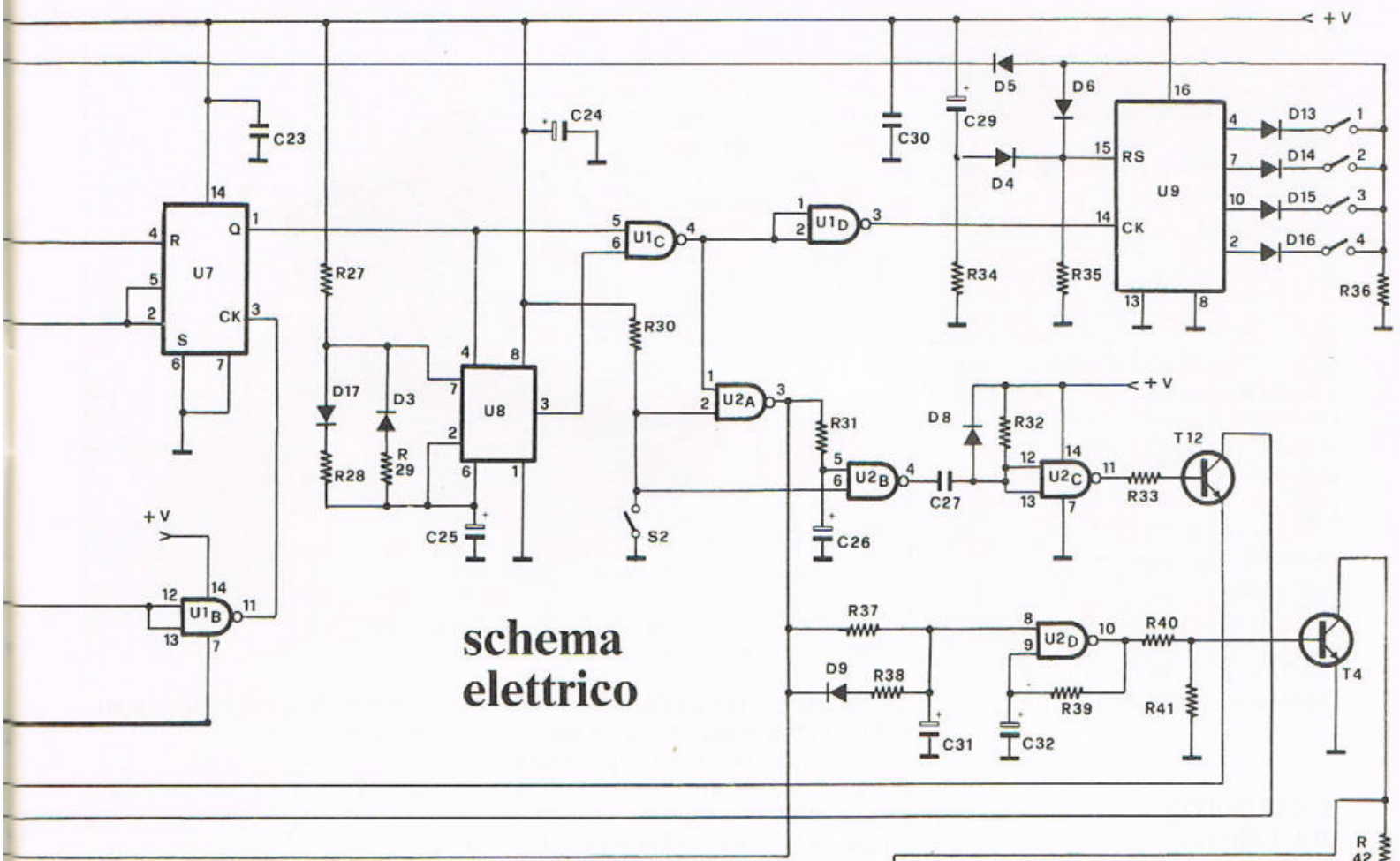
**Tutte le resistenze sono da 1/4 di watt al 5%.**

**C1 = 1.000 µF 25 VL**
**C2 = 100 nF**
**C3 = 470 µF 25 VL**
**C4 = 470 µF 25 VL**
**C5 = 150 pF**
**C6 = 150 pF**
**C7 = 3,9 pF NPO**
**C8 = 100 nF**
**C9 = 47 µF 16 VL**
**C10 = 1.000 pF NPO**
**C11 = 3,9 pF NPO**
**C12 = 2-6 pF compensatore**
**C13 = 3,9 pF NPO**
**C14 = 100 pF NPO**
**C15 = 2.200 pF**
**C16 = 10 µF 16 VL**
**C17 = 100 nF**
**C18 = 10 µF 16 VL**
**C19 = 100 pF**
**C20 = 4,7 µF 16 VL**
**C21 = 470 µF 16 VL**
**C22 = 1 µF 16 VL**
**C23 = 10 nF**
**C24 = 220 µF 16 VL**
**C25 = 100 µF 16 VL**

U12= UM93520B
U13= 41256
U14= 41256
U15= LM386
U16= UM9151
PT1 = Ponte 200V 1A
PT2 = Ponte 200V 1A
Q1 = Quarzo 3,58 MHz
L1 = vedi testo
L2 = vedi testo
L3 = bobina di blocco AF (vedi testo)
MIC= Microfono preamplificato
S1 = Pulsante n.a.
S2 = Deviatore a levetta
S3 = Pulsante n.a.
S4 = Pulsante n.a.
AP = Altoparlante 8 Ohm 1/2 W
TF1 = 220/14 volt 2 VA

Varie: 1 tastiera a matrice 12 tasti, 1 dip-switch 2 poli, 1 dip-switch 4 poli, 1 dip-switch 10 poli, 1 antenna, 8 batterie ricaricabili 1,2 volt, 1 portapile da 8 pile, 1 cordone di alimentazione, 1 CS cod. B42, 2 morsettiere 2 poli 5 mm, 1 morsettiera 7 poli 5 mm, 3 zoccoli 4+4 pin, 5 zoccoli 7+7 pin, 3 zoccoli 8+8 pin, 2 zoccoli 9+9 pin.

C26 = 47 µF 16 VL
C27 = 100 nF
C28 = 47 µF 16 VL
C29 = 1 µF 16 VL
C30 = 10 nF
C31 = 47 µF 16 VL
C32 = 47 µF 16 VL
C33 = 220 µF 16 VL
C34 = 1 µF 16 VL
C35 = 150 pF
C36 = 10 nF
C37 = 22 pF
C38 = 22 pF
C39 = 470 pF
C40 = 220 pF
C41 = 2.200 pF
C42 = 330 pF
C43 = 4,7 nF
C44 = 100 nF
C45 = 1.000 pF
C46 = 10 µF 16 VL
C47 = 220 µF 16 VL
C48 = 470 µF 16 VL
C49 = 150 pF
C50 = 10 µF 16 VL
C51 = 100 nF
D1 = 1N4002
D2 = 1N4002
D3-D8 = 1N4148
D9 = 1N4002
D10-D17= 1N4148
DZ1 = Zener 12V 1/2W
DZ2 = Zener 5,1V 1/2W
LD = Led rosso
T1 = BF199
T2 = BF199
T3 = BC557
T4 = BC547
T5 = BC547
T6 = BC547
T7 = BC557
T8 = BC557
T9 = MPSA42
T10 = MPSA92
T11 = MPSA92
T12 = BC547
T13 = MPSA42
T14 = BC547
U1 = 4093
U2 = 4093
U3 = 4093
U4 = LM358
U5 = MM53200 o UM3750
U6 = 7815
U7 = 4013
U8 = 555
U9 = 4017
U10= 7805
U11= LM324

La basetta (cod. B42) costa 35.000 lire mentre il kit completo del dispositivo (cod. FT19) costa 195.000. La scatola di montaggio comprende tutti i componenti, la basetta, le minuterie, la tastiera e le batterie ricaricabili.
Non è compreso il solo contenitore. Ciascun trasmettitore (cod. FE112/1M) costa 35.000 lire. Il trasmettitore viene fornito già montato e collaudato.
Il materiale va richiesto alla ditta Futura Elettronica, Via Zaroli, 19, 20025 Legnano (MI) tel. 0331/543480.

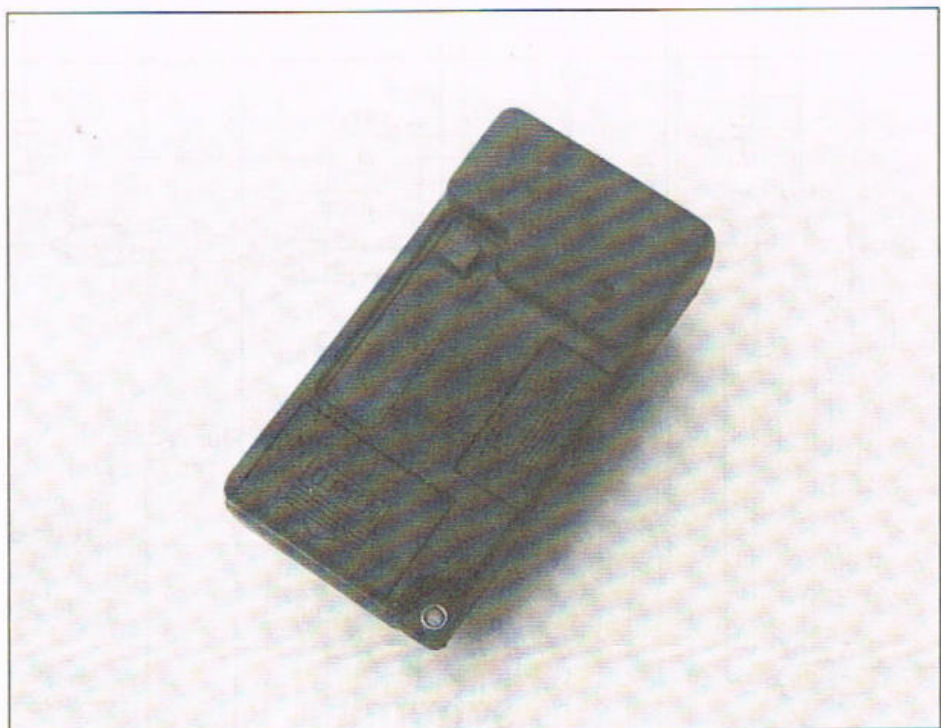
schema
elettrico
INDIRIZZI

tivo di questo genere risulterebbe sicuramente meno costoso di quelli attualmente in uso: motivo in più per una diffusione più capillare.

Ma i vantaggi non finiscono qui. Parlando con alcune persone del sistema di telesoccorso che stavamo progettando, ci siamo resi conto che un'apparecchiatura di questo tipo poteva essere utilizzata anche per altri scopi. Tra questi, l'impiego in funzione antirapina e sicuramente il più interessante, specialmente per quelle attività a più alto rischio come i distributori di benzina o i negozi di preziosi. L'attivazione del pulsante, non avendo alcun effetto immediato, non mette in allarme i rapinatori ma può ridurre notevolmente i tempi di intervento delle Forze dell'Ordine, aumentando la possibilità di sventare la rapina e recuperare il bottino.

## IL CIRCUITO ELETTRICO

Il nostro circuito è formato da un ricevitore codificato operante a 300 MHz, da una rete logica di controllo, da un registratore digitale con RAM dinamica e da un combinatore telefonico con memoria. Completa l'apparecchiatura un alimentatore dalla rete luce con batterie al nichel-cadmio in tampone. Il sistema necessita anche di un trasmettitore portatile codificato funzionante anch'esso a 300 MHz.

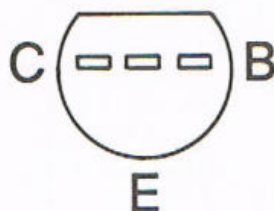
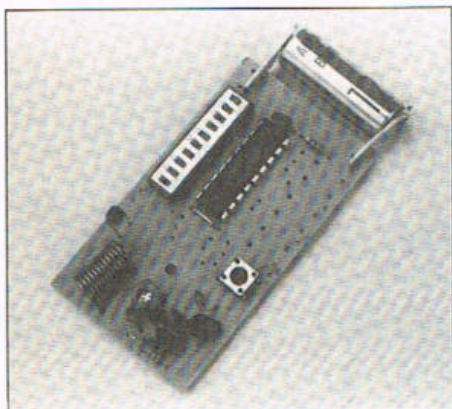
La portata del radiocomando è di circa 50 metri, più che sufficiente per questa particolare applicazione. Il combinatore telefonico dispone di una tastiera con la quale è possibile programmare il numero che il dispositivo deve comporre in caso di allarme. Il messaggio viene invece inciso per mezzo di un registratore digitale con microfono incorporato.

La durata della frase è di 16 secondi. Tramite un altoparlante è possibile riascoltare il messaggio memorizzato. Quando il ricevitore capta il segnale di allarme, la rete logica di controllo attiva il combinatore che compone il numero telefonico e, dopo alcuni secondi, aziona anche il registratore digitale che viene posto in riproduzione. Il circuito resta attivo per circa 60-80 secondi durante i quali il messaggio viene ripetuto in continuazione. Non avendo la possibilità di verificare se il messaggio è andato a buon fine, è possibile programmare il dispositivo in modo che la chiamata venga ripetuta più volte.

Diamo ora un'occhiata più da vicino al circuito analizzando innanzitutto il funzionamento della sezione a radiofrequenza. Questo stadio è molto simile al radiocomando per apricancello presentato sul fascicolo di giugno 1990 tanto che, come trasmettitore del nostro sistema di telesoccorso, viene utilizzato proprio il piccolo TX proposto allora. Ovviamente trasmettitore e ricevitore sono codificati in modo da evitare falsi allarmi. Come codificatore viene utilizzato il noto MM53200 o l'equivalente versione a CMOS siglata UM3750. Il ricevitore è un classico superreattivo funzionante a 300 MHz.

**BF199**

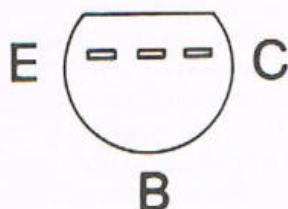
## IL RICEVITORE

Lo stadio a radiofrequenza utilizza due BF199, mentre al doppio operazionale LM358 è affidato il compito di amplificare il segnale demodulato. Il primo transistor RF (T1) funge da separatore di ingresso evitando che l'oscillazione generata da T2 venga irradiata dall'antenna. Quest'ultimo transistor fa parte infatti di uno stadio superrigenerativo che consente di ottenere una elevatissima sensibilità di ingresso con una configurazione circuitale molto semplice.

Purtroppo, come in tutti i circuiti di questo genere oltre all'irradiazione RF bloccata da T1, è presente un fortissimo rumore di fondo che è incompatibile con impieghi in campo audio. Nel nostro caso il rumore di fondo non influenza in alcun modo il segnale di ingresso in quanto questo è formato da impulsi di tipo digitale (tutto acceso / tutto spento). Per ottenere un funzionamento stabile di questo stadio è necessario utilizzare condensatori di tipo NPO, la cui capacità non varia in funzione della temperatura.

**Il trasmettitore impiega un MM53200 affiancato a 10 switch dip per produrre il codice d'attivazione dell'apparecchiatura. Il codice viene trasmesso da un minitrasmettitore a due transistor modulato in ampiezza.**

La sensibilità del ricevitore dipende anche dall'antenna utilizzata. Le antenne a 300 MHZ di tipo commerciale consentono indubbiamente di ottenere buoni risultati ma, durante le prove, abbiamo, ottenuto la massima portata utilizzando uno spezzone di filo rigido lungo 20-25 centimetri. La frequenza di ricezione può essere regolata agendo sul compensatore da 6 pF.

Il segnale demodulato è disponibile ai capi della bobina L1. Tale segnale viene amplificato in ampiezza dal primo operazionale contenuto in U4. Il secondo stadio funziona invece come comparatore. All'uscita troviamo un treno di impulsi del tutto simile a quello generato dal trasmettitore.

## L'INTEGRATO DECODIFICATORE

Questo segnale viene inviato all'ingresso del decodificatore U5. L'integrato utilizzato per questo scopo è un MM53200, forse il più noto codificatore / decodificatore esistente in commercio. Questo chip, che può funzionare indifferentemente come codificatore o decodificatore, dispone di 12 pin di controllo ciascuno dei quali può assumere un livello logico alto o basso.

In pratica, l'integrato è in grado di generare 4096 differenti treni d'impulsi, ovvero esiste la possibilità di programmare l'integrato in 4096 modi differenti. La sicurezza che si raggiunge in questo modo è veramente notevole. L'ingresso del decodificatore U5 corrisponde al pin 16, l'uscita al pin 17.

Quando il codice del segnale in arrivo è uguale a quello selezionato mediante i 12 dip-switch, il piedino 17, che presenta solitamente un livello logico alto, passa da 1 a 0 e rimane in questa condizione sino a quando in ingresso è presente il treno di impulsi. L'uscita del decodificatore polarizza il transistor T3 il quale passa così dallo stato di interdizione (pin 17 alto) a quello di saturazione (pin 17 basso).

Ne consegue che in caso di allarme la tensione di collettore di T3 passa da un livello basso ad un livello alto. Questa variazione viene evidenziata dall'accensione del led LD2. Questo led, dunque, ci informa che il ricevitore ha captato e riconosciuto il treno di impulsi emesso dal trasmettitore. In pratica, il led ci consente di valutare la portata del dispositivo in modo da effettuare in sede di taratura, la migliore regolazione possibile della frequenza di lavoro.

Il segnale (impulso) di allarme viene inviato, tramite le porte U1a e U1b all'ingresso di clock (pin 3) dell'integrato U3, un doppio flip-flop tipo 4013. L'impulso anche se di breve durata provoca la commutazione del bistabile la cui uscita (pin 1) passa da un livello basso ad un livello alto.

Anche l'uscita rappresentata dai pin 2-5 commuta, passando ad un livello basso. Questi ultimi terminali sono connessi ad uno degli ingressi della prima porta

**MPS A42-A92**

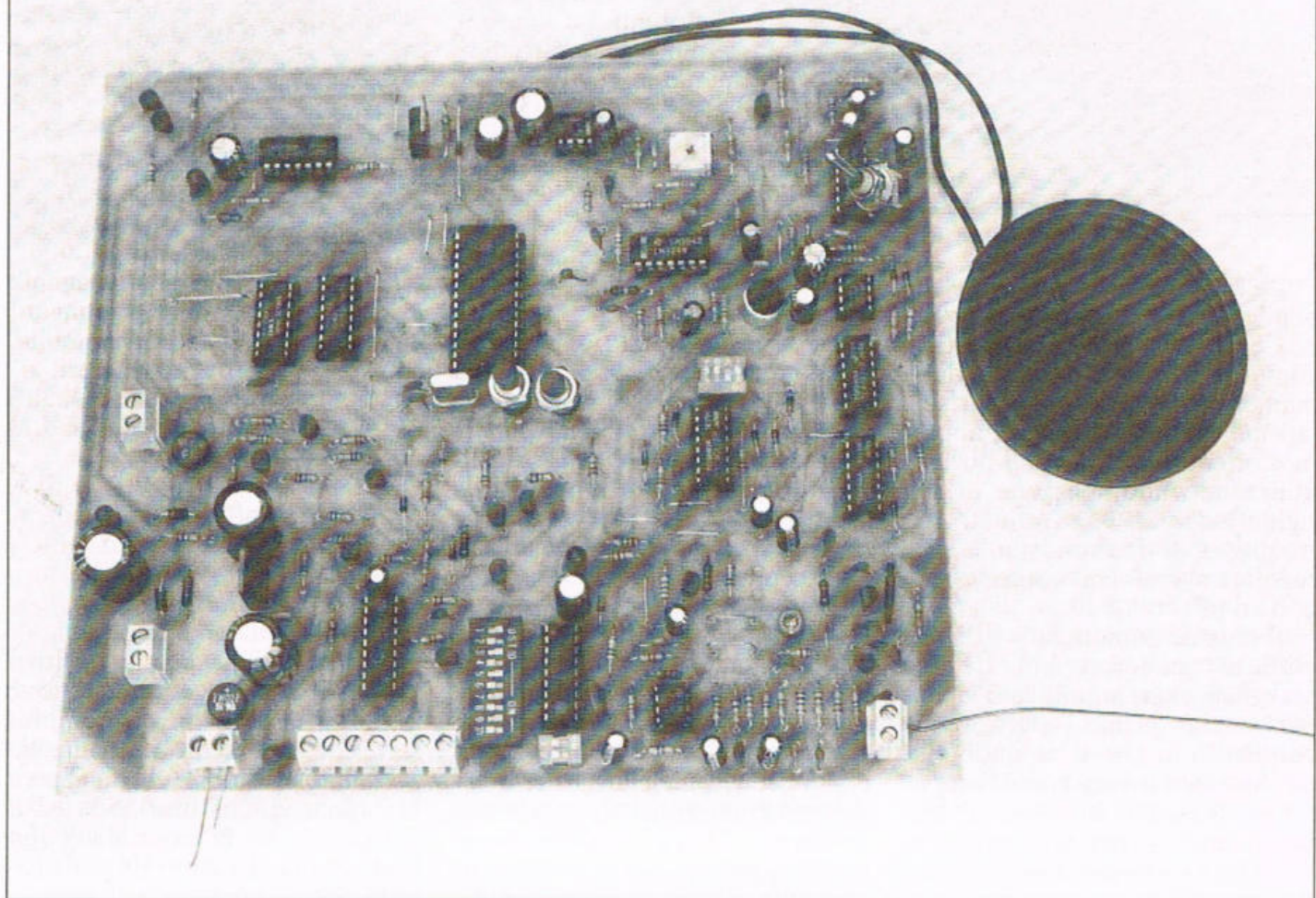
(U1a); in questo modo il segnale di allarme non può più giungere all'ingresso di clock del bistabile. L'unico modo per ottenere il ritorno allo stato di riposo è quello di inviare un impulso positivo al pin 4 di reset di U7.

## IL RESET DEL BISTABILE

All'accensione del dispositivo la rete C22/R25 genera un breve impulso positivo che resetta il bistabile. L'uscita di U7 controlla l'oscillatore astabile che fa capo a U8 (un comunissimo 555) ed il contatore che fa capo a U9 (un CMOS 4017). Le reti RC collegate al 555 generano degli impulsi molto lunghi. In pratica l'uscita risulta attiva (livello logico basso) per oltre 1 minuto mentre il periodo durante il quale l'uscita presenta un livello alto è di circa 10 secondi.

Al termine di un ciclo completo, il contatore U9 avanza di un «passo». Le uscite del 4017 sono collegate, tramite dip-switch, al reset del primo bistabile (nonché a quello dello stesso 4017). Risulta così possibile fare eseguire alla rete logica da uno a quattro cicli di lavoro ovvero come vedremo tra poco, da 1 a 4 chiamate. Non appena l'uscita del 555 diventa atti-

**Prestate attenzione ai transistor della serie MPS i cui terminali sono disposti in maniera differente rispetto agli altri transistor a mezza luna. La tastiera va collegata alla piastra mediante una piattina a sette fili. Controllate che la tastiera utilizzata sia del tipo a matrice. Per verificare il funzionamento di questa sezione, collegate manualmente il dispositivo alla linea chiudendo il deviatore S2. La chiusura della linea è evidenziata dall'accensione del led LD4.**

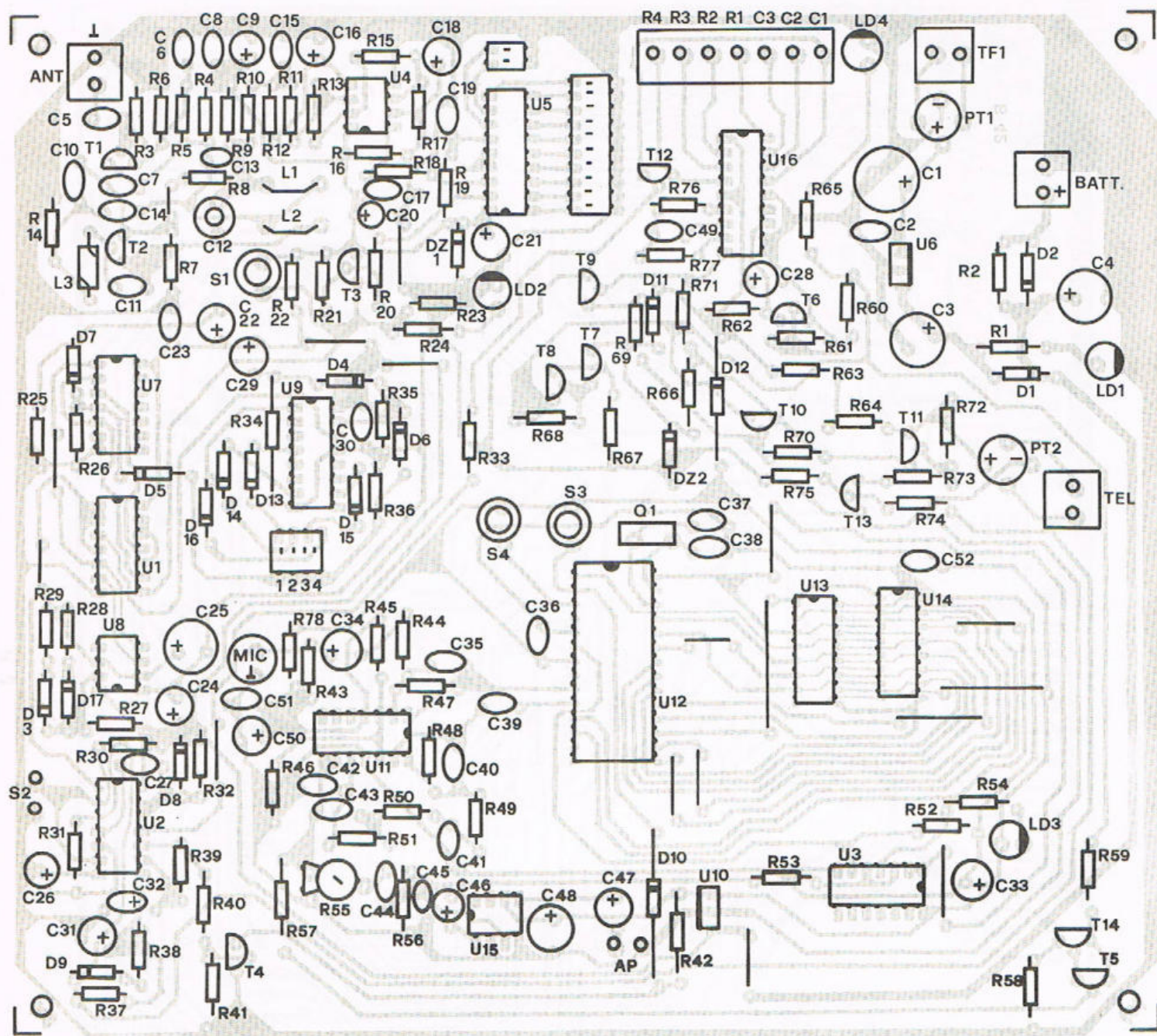
## IL NOSTRO PROTOTIPO

va, la linea telefonica viene chiusa.

### L'IMPEGNO DELLA LINEA

A ciò provvedono i transistor T13 e T11 controllati dalla porta U2a. Per chiudere manualmente la linea è necessario utilizzare il deviatore S2. L'uscita della porta U2a controlla anche, tramite U2b e U2c, il transistor T12 il quale ha il compito di attivare la memoria del combinatore U16. Per effetto delle reti RC che fanno parte di questo stadio, il transistor T12 entra in conduzione solamente per un breve istante (come se qualcuno premesse il tasto di mermoria).

Il transistor si attiva dopo circa 2 secondi dalla chiusura della linea in quanto il segnale di centrale non giunge mai istantaneamente. Dalle prove condotte abbiamo riscontrato che questo breve ritardo è indispensabile per evitare errori nell'invio del numero da parte del combinatore. Oltre che attivare la linea ed il combinatore, l'uscita di U2a provvede a mandare in riproduzione il registratore digitale che fa capo all'integrato U12. Per ottenere tale funzione manualmente è necessario premere per un breve istante il pulsante S3 collegato al pin 2 di U12.

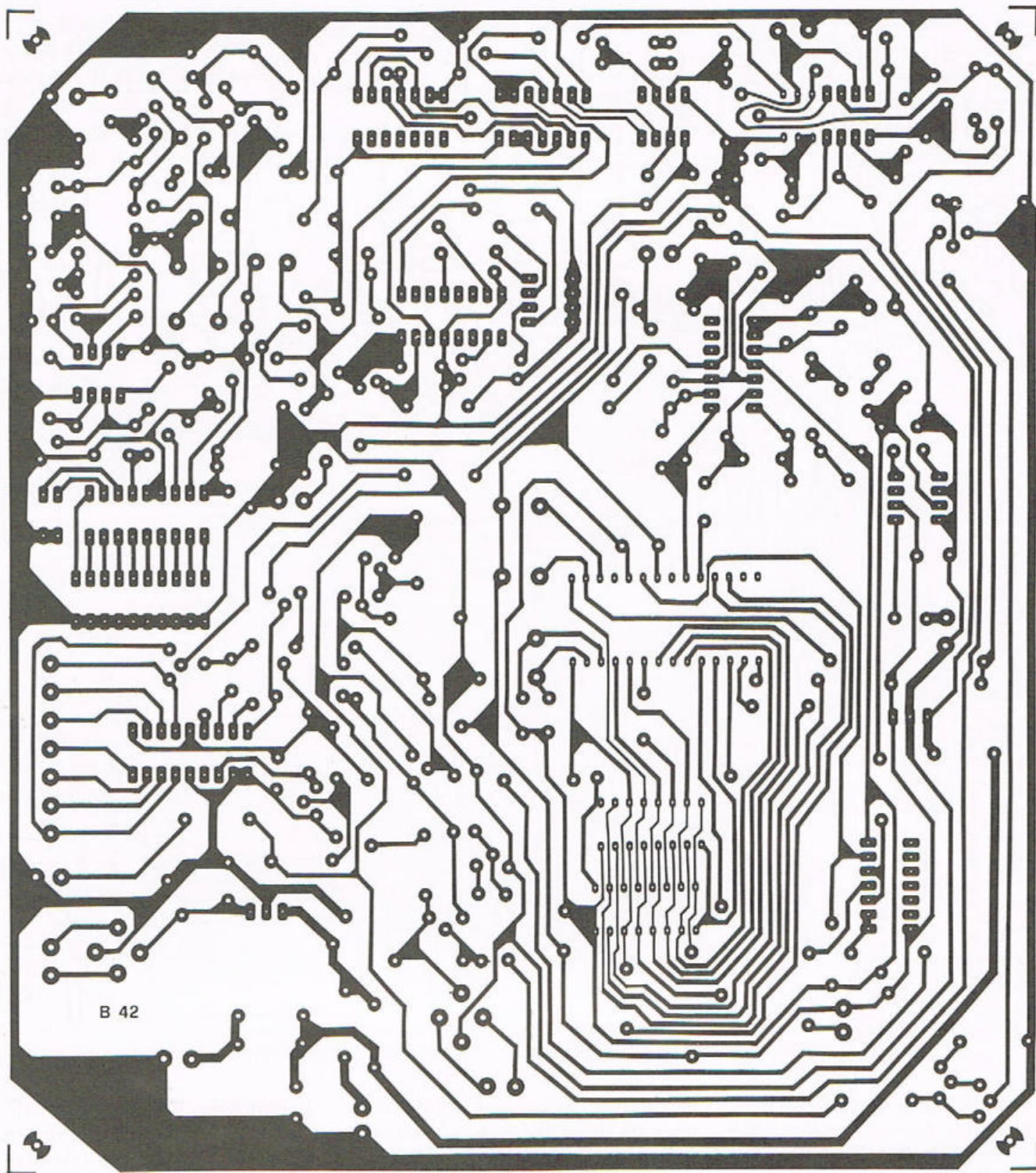
In alternativa è possibile inviare a questo stesso terminale un impulso positivo. Al termine del ciclo di riproduzione, che dura 16 secondi, è necessario fornire un nuovo impulso positivo. Il livello di controllo non può restare stabilmente alto in quanto così facendo il riproduttore funzionerebbe una sola volta mentre, nel

## la basetta stampata

nostro caso, il messaggio deve essere ripetuto in continuazione durante il periodo di attivazione della linea. Per ottenere questa particolare funzione abbiamo fatto uso di un oscillatore a bassa frequenza (circa 1 Hz) che invia in continuazione impulsi positivi all'ingresso di play di U2. L'oscillatore, che funziona esclusivamente durante l'attivazione della linea, fa capo alla porta U2d e controlla il transistor T4 che a sua volta è connesso al pin di controllo dell'integrato.

L'oscillatore entra in funzione una decina di secondi dopo l'attivazione della linea; questo ritardo è dovuto alla rete R37/C31 collegata alla linea di controllo dell'oscillatore (pin 8 di U2d). Ultimata così l'analisi del funzionamento della rete logica di controllo, occupiamoci ora del registratore digitale. Il «cuore» del circuito è rappresentato dal convertitore A/D e D/A U12, un integrato contraddistinto dalla sigla UM93520B.

Oltre al convertitore a 10 bit, questo chip comprende un generatore di indirizzi, una rete logica di controllo ed il circuito di refresh. La tecnica di campionamento utilizzata è contraddistinta dalla sigla ADM (Adaptive Delta Modulation), la stessa utilizzata nella maggior parte dei dispositivi di questo tipo. Il chip è in grado di pilotare direttamente due RAM dinamiche da 256 Kbit ciascuna.

La frequenza di campionamento è di 32 KHz e pertanto il tempo a disposizione per registrare la frase è esattamente di 16 secondi. La fedeltà è più che buona; ascoltando il messaggio in linea telefonica non si nota alcuna differenza

## la traccia rame

con una comunicazione «dal vivo». Il controllo delle due RAM avviene tramite un bus con nove linee di indirizzamento (A0-A8), la linea di write e le due linee di input/output.

### LA GESTIONE DELLA RAM

Il RAS (pin 1 di U12) è in comune tra le due memorie mentre esistono due linee di CAS mediante le quali il convertitore seleziona ora l'una ora l'altra memoria. Il funzionamento è completamente differente rispetto ai dispositivi con RAM statiche. In quest'ultimo caso, infatti, le memorie utilizzano un bus dati parallelo ed un bus indirizzi che consente di identificare un bit alla volta.

Nelle memorie dinamiche, invece, le celle di memoria contengono un solo bit e sono organizzate a matrice. Nel caso delle 41256 la matrice è composta da 512 righe ed altrettante colonne per complessive 262144 locazioni. Per identificare una particolare cella di memoria il circuito attiva prima la colonna relativa tramite un dato a 9 bit ed il CAS; successi-

Abbiamo alloggiato il nostro prototipo in una scatola plastica a parete per impianti elettrici. Dentro si trovano stampato, batterie, trasformatore, tastiera e altoparlante.

vamente attiva la riga tramite un nuovo dato a 9 bit ed il RAS.

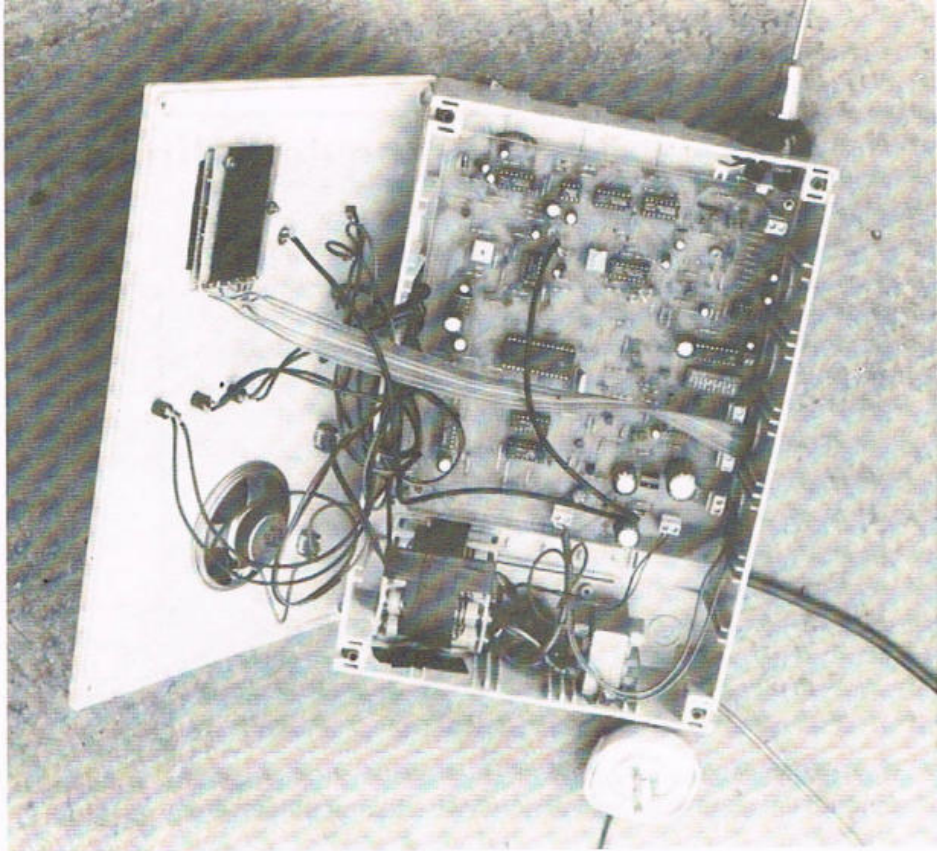
A questo punto, identificata la locazione, il dato viene prelevato mediante la linea Dout o scritto tramite la linea Din. Inoltre, nel caso delle RAM dinamiche, il dato deve essere «riscritto» in continuazione, pena la perdita, dopo alcuni minuti, del dato stesso. A ciò provvede il circuito di refresh contenuto nello stesso UM93520B.

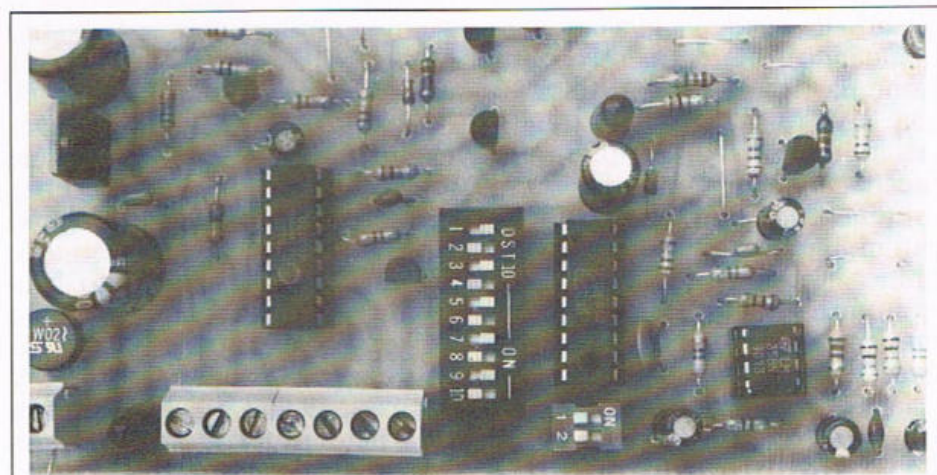
Tutti i cicli di lavoro di U12 sono controllati da un oscillatore interno collegato ad un quarzo esterno a 3,58 MHz connesso tra i pin 26 e 27. Il segnale audio va inviato al pin 9 dell'UM93520B. Nel nostro caso il segnale proveniente dal piccolo microfono utilizzato nel circuito deve essere amplificato di parecchie volte.

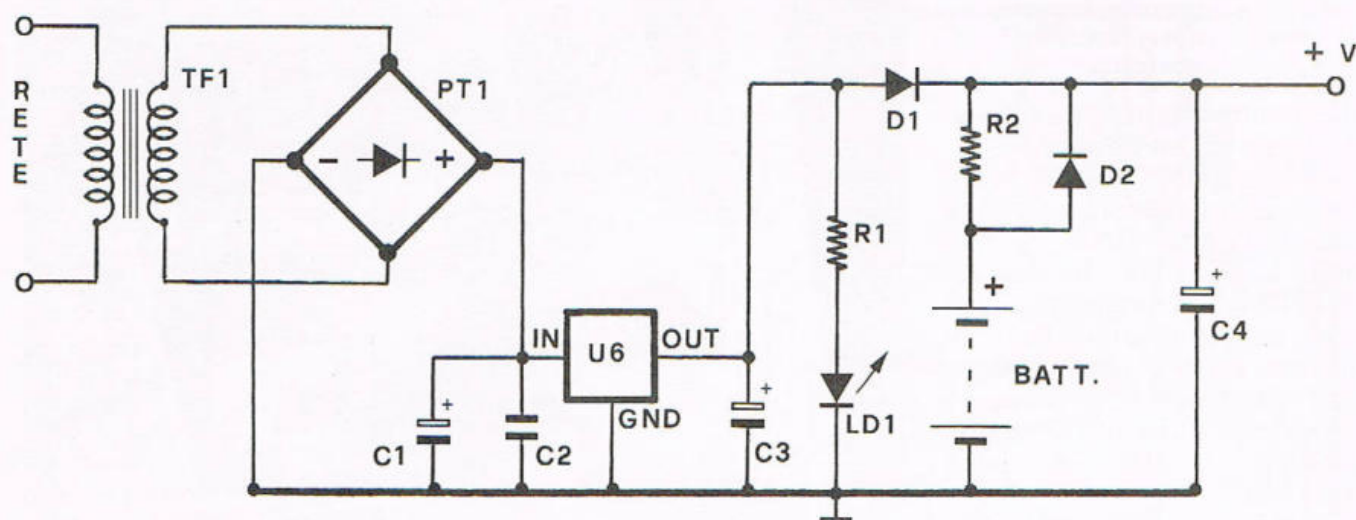
A ciò provede l'operazionale U11a utilizzato come amplificatore invertente. Il guadagno in tensione dipende dal rapporto tra le resistenze R47 e R44. L'operazionale, non essendo alimentato con una tensione duale, deve essere opportunamente polarizzato: a ciò provvedono le resistenze R45 e R46 collegate all'ingresso non invertente.

Premendo il pulsante S4 il dispositivo inizia il ciclo di registrazione che dura 16 secondi. Durante questo intervallo il segnale audio captato dal microfono viene digitalizzato e memorizzato nelle due RAM. Premendo il pulsante S3 il dispositivo va in riproduzione trasformando i dati memorizzati in un segnale di bassa frequenza che possiamo prelevare sul pin 10.

## IL RUMORE DI CONVERSIONE

Tale segnale viene amplificato e filtrato dalla rete RC che fa capo agli operazionali U11b e U11c. Questa sezione ha il compito di eliminare il rumore di conversione attenuando le frequenze più alte. La banda passante viene infatti limitata a 3 KHz.

Il segnale presente all'uscita del buffer U11c viene quindi amplificato in potenza da U15 e riprodotto dall'altoparlante oppure inviato in linea. L'amplificatore di potenza consente di riascoltare e controllare la frase memorizzata. Durante il normale funzionamento l'altoparlante va scollegato tramite un interruttore oppure il volume va ridotto a zero mediante il trimmer R55.

In ogni caso l'integrato U15 entra in funzione esclusivamente durante il ciclo di riproduzione in quanto l'ingresso è controllato dalla rete logica che fa capo a U3a e U3b. Il led LD3 si illumina durante i 16 secondi del ciclo di registrazione. Il registratore digitale ed il combinatore telefonico, al contrario delle altre sezioni del circuito, funzionano con una tensione di alimentazione di 5 volt che viene generata dallo stabilizzatore a tre pin U10. Il segnale audio presente all'uscita del registratore digitale viene inviato in linea tramite i transistor T5 e T14 collegati in cascata. Questo particolare collegamento consente di ottenere il migliore accoppiamento tra l'uscita del registratore e la linea telefonica.

Sullo stampato del telesoccorso c'è una serie di dieci dip-switch che vanno programmati allo stesso modo di come sono programmati sul trasmettitore, per permettere all'MM53200 della sezione ricevente di decodificare il codice ricevuto.

## schema dell'alimentatore

**Lo stadio di alimentazione dell'intera stazione ricevente di telesoccorso: l'alimentatore, pur essendo disegnato separato dal resto dello schema, si trova sull'unico stampato previsto, su cui è alloggiato tutto il resto del circuito.**

Ovviamente sono anche molto importanti i valori delle resistenze di collettore (R59), emettitore (R58) e base (R57). Una corretta polarizzazione consente di trasferire in linea il segnale audio senza alcun tipo di distorsione. E veniamo al combinatore.

Questa sezione utilizza un integrato (U16, UM9151) appositamente studiato per questo compito. Per controllare questo chip è necessario fare uso di una tastiera a matrice esterna a 12 tasti. Nel nostro caso riveste un'importanza fondamentale la memoria dell'ultimo numero composto. È infatti tale memoria che viene attivata quando il circuito va in allarme.

Quando T12 entra in conduzione, la riga R4 viene collegata con la colonna C1 ed il circuito genera il numero memorizzato in precedenza. Gli impulsi di uscita, presenti sul pin 9, vengono applicati in linea tramite T9 e T10. In pratica questi due transistor «aprono e chiudono» la linea in funzione degli impulsi generati dal combinatore.

### LA RETE PER IL CLOCK

La frequenza di clock di U16 viene controllata dalla rete RC composta da C49, R76 e R77. L'alimentazione del chip fa capo ai terminali 1 e 2. La tensione viene prelevata sia dalla linea telefonica che dall'alimentatore interno.

In questo modo e impossibile, in qualsivoglia condizione di lavoro, che la memoria del chip perda i dati. Completa il circuito l'alimentatore dalla rete luce che impiega un trasformatore da un paio di watt, il solito ponte con i condensatori di livellamento ed un regolatore a tre pin che fornisce i 12 volt necessari al funzionamento della nostra apparecchiatura. La presenza della tensione di rete è segnalata dal led LD1. L'alimentatore dispone anche di una batteria in tampone formata da 8 stilo ricaricabili collegati in serie per complessivi 9,6 volt.

Durante il normale funzionamento la batteria viene tenuta sotto carica mediante la resistenza R2. Qualora venga a mancare la tensione di rete, il circuito viene automaticamente alimentato dalla batteria; in questo caso la corrente erogata fluisce attraverso D2. La tensione disponibile è ovviamente più bassa (9 volt circa) ma ciò non crea alcun problema ai vari stadi, nemmeno al ricevitore superrigenerativo.

Dopo questa lunghissima analisi del funzionamento, occupiamoci ora dell'aspetto pratico di questo progetto. Come si vede nelle fotografie, tutti i componenti sono stati montati su una basetta stampata appositamente realizzata. Ovviamente le dimensioni della piastra sono proporzionali alla complessità del progetto.

Per realizzare il circuito stampato è consigliabile fare ricorso alla fotoincisione. L'elevato numero di componenti richiede una particolare attenzione durante il cablaggio. In questo caso è bene procedere a blocchi, montando e provando una sezione alla volta.

Dopo aver montato i componenti relativi all'alimentatore, consigliamo di affrontare in primo luogo la realizzazione del ricevitore. Le due bobine L1 e L2 (perfettamente uguali tra loro) sono poco più che dei ponticelli. Esse andranno realizzate con del filo di rame smaltato o argentato del diametro di 1 millimetro.

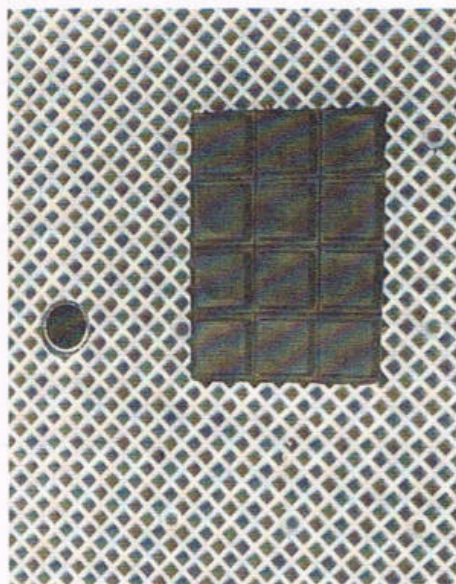
La forma è quella a «U» rovesciata con una base di 10 millimetri ed un'altezza di 8. Non preoccupatevi eccessivamente della forma delle bobine: eventuali differenze potranno essere compensate agendo sul compensatore C12. La bobina L3 (in pratica la bobina di blocco dell'alta frequenza) è invece composta da una ventina di spire di filo smaltato del diametro di 0,2 millimetri avvolte attorno ad una micro ferrite cilindrica.

Raccomandiamo l'impiego di condensatori NPO ove necessario. I terminali dei vari componenti andranno accorciati al massimo per evitare che diano luogo ad induttanze e capacità parassite. A cablaggio ultimato selezionate i 12 microswitch in modo da avere la stessa combinazione del trasmettitore e collegate alla presa di antenna uno spezzone di filo rigido lungo 20-25 centimetri.

Dopo aver premuto il tasto del trasmettitore ruotate il compensatore C12 in modo da ottenere l'accensione di LD2. Tale operazione va effettuata con un cacciavite plastico antinduttivo. Allontanatevi sempre di più e ritoccate leggermente il compensatore sino ad ottenere la massima portata, che non dovrebbe essere inferiore ai 50 metri.

**Grazie ai componenti impiegati il trasmettitore è piccolo e compatto, tanto da essere tenuto agevolmente in mano o in tasca.**

A questo punto montate la sezione logica di controllo ed il registratore digitale. Il cablaggio di questi stadi non presenta alcuna difficoltà. Per verificare il corretto funzionamento del registratore premete il pulsante S4 e parlate ad una distanza di 20-30 centimetri dal microfono.

Il led LD3 deve rimanere acceso per 16 secondi segnalando il tempo a disposizione per effettuare la registrazione. Premendo S3 ha inizio il ciclo di play: in questo caso l'altoparlante interno riproduce la frase memorizzata. Il volume di ascolto può essere regolato agendo sul trimmer R55. Per verificare il funzionamento della rete logica è necessario premere il pulsante S1; prima però bisogna selezionare tramite i dip-switch collegati al contatore U9, il numero di chiamate che, dopo l'allarme, il circuito deve effettuare.

**Con il tastierino va composto il numero telefonico che l'apparecchiatura dovrà chiamare dietro l'invio del telecomando. Col microfono si deve registrare la frase da inviare.**

Dopo circa 10 secondi dall'attivazione del pulsante S1, il registratore digitale deve iniziare la riproduzione e restare attivo per circa 1 minuto. Il messaggio viene ripetuto in continuazione. Trascorsi 60 secondi il circuito si spegne per riattivarsi automaticamente dopo circa 20 secondi. Questo ciclo viene ripetuto da 1 a 4 volte a seconda di come sono stati posizionati i dip-switch del contatore. Non resta ora che montare e provare il combinatore telefonico.

## VIA ALLE PROVE

In questo caso prestate attenzione ai transistor della serie MPS i cui terminali sono disposti in maniera differente rispetto agli altri transistor a mezza luna. La tastiera va collegata alla piastra mediante una piattina a sette fili. Controllate che la tastiera utilizzata sia del tipo a matrice. Per verificare il funzionamento di questa sezione, collegate manualmente il dispositivo alla linea chiudendo il deviatore S2. La chiusura della linea è evidenziata dall'accensione del led LD4.

Per comporre direttamente un numero agite sulla tastiera. Verificate, alzando la cornetta del telefono, che il combinatore abbia effettivamente chiamato il numero digitato. Il numero composto viene memorizzato automaticamente e richiamato tutte le volte che viene premuto il tasto di memoria o che il transistor T12 entrerà in conduzione a causa di un allarme.

Ricapitolando, dunque, per memorizzare il numero è necessario chiudere la linea agendo su S2, digitare il numero sulla tastiera e riaprire la linea con S2.

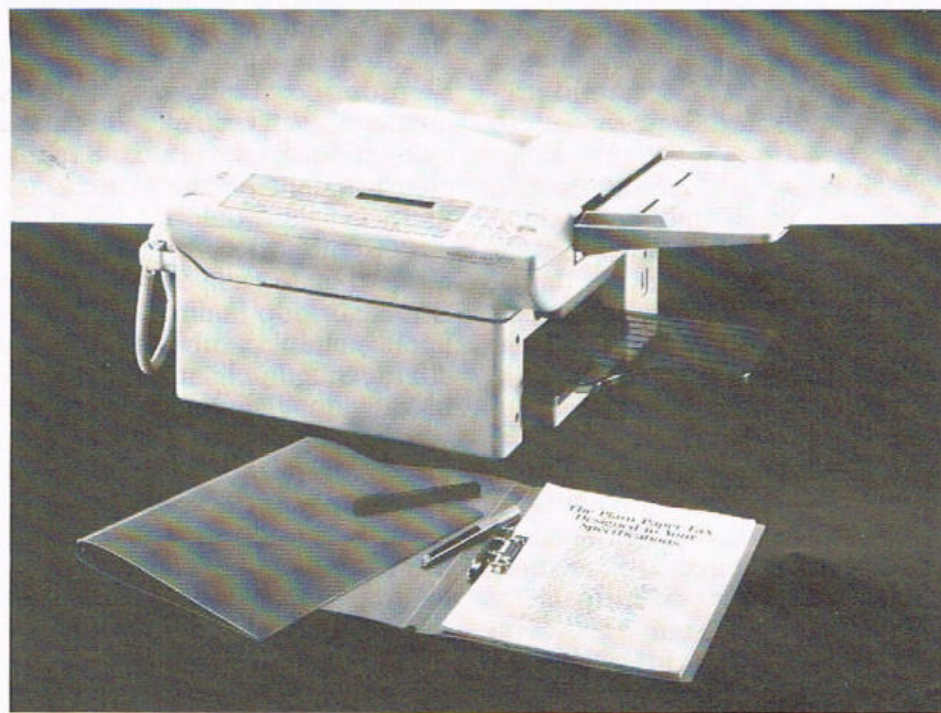
Non è necessario attendere la risposta. Se tutte le prove condotte sino a questo punto avranno dato esito positivo, potrete provare l'apparecchiatura nel suo insieme ed ultimare la realizzazione.

L'antenna esterna, montata in posizione verticale, garantisce una portata di circa 50 metri.

□

# FAX (E I SUOI FRATELLI)

TRASMETTERE DATI E DOCUMENTI IN OGNI PARTE DEL MONDO DIVENTA SEMPRE PIÙ FACILE. RIPERCORRIAMO INSIEME LE TAPPE STORICHE DI QUESTA RIVOLUZIONE TELEMATICA CHE TANTA PARTE DELLA NOSTRA ESISTENZA HA MODIFICATO...

di PAOLO SISTI *(dedicato a Pippo)*

**A tutti quelli che considerano la possibilità di trasmettere un documento, una lettera (magari d'amore...), una fattura o qualsiasi altro scritto via fax un fatto acquisito, ricordiamo che c'era un tempo in cui non solo i fax non esistevano, ma non esistevano neanche i televisori, i telefoni, le radio e tutto ciò che rende comoda la vita d'oggi.**

**Spedire una lettera allora, anche a brevissima distanza, era un fatto inconsueto (non che oggi lo sia molto meno...: la *rivoluzione tecnologica* ha cancellato il piacere del rapporto epistolare), riservato solamente a chi poteva permettersi un messaggero o un piccione viaggiatore ben addestrato.**

**In quel tempo sembrava irraggiungibile persino la luce elettrica — e chi ci pensava? — figuriamoci quei diabolici aggeggi tutti spie luminose e bottoni; se quindi oggi è possibile comunicare senza sforzo e in tempi** brevissimi con una persona oltreoceano, condividere un'immagine, inviare un testo od un grafico attraverso la rete telefonica o via etere, ricevere informazioni semplicemente premendo un pulsante, ricordiamoci del nostro passato: se alcune persone non fossero nate, forse in questo momento non leggereste la vostra rivista preferita (cioè questa), ma scrivereste con una penna d'oca la lettera che un piccione viaggiatore consegnerà, in tempi alquanto modesti, alla vostra amata.

Meditate gente, meditate.

### FAX: QUESTA E' LA STORIA...

Quando l'uomo ancora non c'era...

Va bene! Va bene! L'abbiamo presa un po' alla larga, ma cosa volete? quando un argomento è vasto come quello delle comunicazioni no si sa mai da che parte cominciare, si rischia sempre di escludere una tappa importante, di rinunciare — magari controvoglia — ad un dato fondamentale (ma se è fondamentale...), insomma, si è in una situazione alquanto imbarazzante (!).

Ritenendo lecito oltrepassare d'un soffio i segnali di fumo (troppo complicati), i piccioni viaggiatori (troppo lenti, anche se le Regie Poste al confronto...) e l'ambasciatore (che non porta pena ma si sbafa tutti i cioccolatini...), possiamo tuttavia intraprendere il cammino dagli albori dell'elettrotecnica, quando i transistor non c'erano e un certo Samuel Morse giocava ancora con linee e punti.....

Già, perché allora erano in pochissimi a sapere qualcosa sull'elettricità e soprattutto su come farne buon uso (la scuola Radio Elettra non esisteva ancora...).

I problemi, più che altro, sorgevano nelle comunicazioni, a grande distanza (qualche centinaio di... *metri...!!!*), nella gestione di documenti e messaggi importanti, i quali esigevano una registrazione scritta (verba volant...) e nella difficoltà di realizzazione relativa a certe apparecchiature (dovevate provare voi a cercare un integrato nel 1850!!).

## IN PRINCIPIO...

**Ecco come funziona una unità ricevente di un telegrafo: l'elettrocalamita quando riceve l'impulso dal manipolatore, attrae il magnete posto sulla parte terminale del sistema scrivente provocando il contatto tra il pennino ed il foglio di carta in movimento; ecco che, a seconda dell'impulso inviato, otterremo un punto od una linea. La molla di ritegno ha il compito di riportare il sistema scrivente in posizione di riposo quando l'impulso cessa.**

...fu il telegrafo. Il primo esempio di trasmissione digitale dei dati basato sulla conversione dei caratteri alfanumerici (lettere, numeri e segni d'interpunzione) in impulsi elettrici, e quindi la loro successiva trasmissione.

O meglio, la prima applicazione elettrica di un sistema esistente da secoli: dovete sapere infatti che la parola stessa «tele-grafo» deriva dal greco *scrivo lontano*, in pratica una maniera di destinare a qualcuno distante da noi un messaggio scritto.

Pertanto qualsiasi procedimento utile ad inviare pressoché istantaneamente una sequenza di segni convenzionali può essere definito, nel senso più ampio del termine, *telegrafo*; quindi anche i rulli di tamburo delle tribù primitive, i segnali di fumo, i sistemi ottici (uno dei primi esempi di telegrafo ottico fu proposto dal fisico francese Claude Chappe — e non fate battute sul cognome... — nel 1792: due aste mobili colorate poste su di una torre, assumevano significati differenti secondo la loro posizione) e i segnali marittimi, basati sulla trasmissione della luce o di raggi infrarossi codificati (ma allora anche la zi' Concettina quando chiama Ciro è un telegrafo...?).

Solo molto più tardi, con Charles Lesage prima (ideatore di un telegrafo in cui ad ogni lettera corrispondeva un filo elettrico... pensate un po' che casino!!), poi con il mitico Morse (il quale presentò al pubblico la sua meraviglia nel 1844) si potrà realmente parlare di *telegrafo elettrico*.

Il principio di funzionamento di questo tipo di telegrafo è molto semplice: un manipolatore (o pulsante telegrafico, quel bel pomellone di legno che si vede nei film) permette di aprire e chiudere una linea elettrica in tensione secondo un codice ben preciso (punto/linea); l'apparecchio ricevente è costituito da un'elettrocalamita in grado di comandare una penna scrivente posta su di un rullo di carta in movimento.

Ogni volta che il manipolatore viene premuto, la linea si chiude e l'elettrocalamita spinge la penna sul foglio, il quale comincia a spostarsi; secondo la durata dell'impulso si avrà una linea od un punto (le virgole non si possono ancora avere...).

L'insieme di tutti i codici (trasmessi in maniera corretta, altrimenti il traduttore diventa scemo) darà origine al messaggio completo, registrato in maniera inequivocabile su carta.

Essendo un sistema binario (il punto può essere assimilato ad un 1 e la linea ad uno 0 o viceversa), anche il telegrafo è caratterizzato dalla velocità di trasmissione, definita in *baud* (Pippo!!! ossia il numero di impulsi, o *bit*, trasmessi in un secondo).

## IL CODICE MORSE

Ovviamente questi impulsi, detti anche *cifre digitali* — dovranno essere codificati secondo uno schema ben preciso, ovviamente il più semplice possibile (ma chi lo ha detto?); ecco allora perchè si ricorreva, agli inizi della telegrafia, al sistema Morse, basato sull'esistenza di soli due valori o stati—

## ALFABETO TELEGRAFICO INTERNAZIONALE 2

**N.B. I caratteri di start e stop sono sempre rispettivamente − e +.**

| | Lettere | Segni |
|---|---|---|
| ++−−− | A | − |
| +−−++ | B | ? |
| −+++− | C | : |
| +−−+− | D | Id. |
| +−−−− | E | 3 |
| +−++− | F | |
| −+−++ | G | |
| −−+−+ | H | |
| −++−− | I | 8 |
| ++−+− | J | Segnal. |
| ++++− | K | ( |
| −+−−+ | L | ) |
| −−+++ | M | . |
| −−++− | N | , |
| −−−++ | O | 9 |
| −++−+ | P | 0 |
| +++−+ | Q | 1 |
| −+−+− | R | 4 |
| +−+−− | S | ' |
| −−−−+ | T | 5 |
| +++−− | U | 7 |
| −++++ | V | = |
| ++−−+ | W | 2 |
| +−+++ | X | / |
| +−+−+ | Y | 6 |
| +−−−+ | Z | + |
| −−−+− | C.R. (Ritorno carrello) | |
| −+−−− | linea vuota | |
| +++++ | Lettere | |
| ++−++ | Segni | |
| −−+−− | Spazio (barra spaziatrice) | |

CODICE MORSE

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| A ._ | B _... | C _._. | D _.. | E . |
| F .._. | G __. | H .... | I .. | J .___ |
| K _._ | L ._.. | M __ | N _. | O ___ |
| P .__. | Q __._ | R ._. | S ... | T _ |
| U .._ | V ...- | Z __.. | X _.._ | Y _.__ |
| 1 .---- | 2 ..--- | 3 ...-- | 4 ....- | 5 ..... |
| 6 -.... | 7 --... | 8 ---.. | 9 ----. | 0 ----- |

di bit, combinabili in differenti sequenze fino a generare il corrispondente carattere: in pratica linee e punti in successione logica (?).

Essendo tutte le comunicazioni manuali, doveva per forza esistere un sistema in grado di ridurre gli errori al minimo e permettere una rapida comprensione.

Con l'avvento dei sistemi telegrafici automatizzati, il sistema Morse venne pian piano sostituito dal codice *Baudot* (no, non si chiamava Pippo!), caratterizzato dal fatto che ogni carattere non è costituito da un numero mutevole di *bit*, come nel Morse, ma da *cinque* soli bit; a questo punto viene spontaneo chiedersi come sia possibile far corrispondere ad ogni sequenza un carattere alfanumerico, visto che le possibili combinazioni offerte su cinque bit sono solamente 32 ($2^5$) e i caratteri — non considerando i segni di interpunzione — sono 36 (... ve lo state chiedendo, o no?).

In effetti si è ricorsi ad un trucco (il cosiddetto *Baudo*trucco): due combinazioni non corrispondono ad altrettanti caratteri, ma designano *lettere* e *numeri*; all'inizio di ogni stringa, pertanto, uno di questi due codici «dice» se i seguenti caratteri apparteranno alla colonna *lettere* o a quella *numeri e segni* (vedi tabella molto bella).

Con il passare del tempo (eh sì, il tempo passa anche per lui) anche il codice Baudot si è modificato, fino a diventare — con la normalizzazione del CCITT — l'*alfabeto telegrafico internazional-popolare v. 2* (I.T.A.2), veloce e con alcune funzioni automatiche (quali il ritorno del carrello, lo spazio tra le parole etc.) implementate.

La peculiarità principale di questo codice risiede nella gestione dei caratteri su 7 bit, grazie a due caratteri aggiuntivi di *start* e di *stop* (utili, anch'essi, nella gestione automatica del sistema) e nel fatto che i caratteri alfanumerici vengono stampati direttamente dall'apparato ricevente, pertanto non necessitano di traduzione come quelli Morse.

## POI... (A DOMENICA IN)

... venne la telescrivente.

Intendiamoci, derivata dal sistema Baudot, ma con grandi novità in più.

Anzitutto la possibilità di trasmettere messaggi tramite un'interfaccia (da schiaffi) a tastiera (come quella della macchina per scrivere), quindi senza dover conoscere per forza tutti quei complicatissimi codici, in secondo luogo una gestione quasi totalmente automatizzata delle operazioni di trasmissione e ricezione (prima su schede perforate poi su supporti magnetici, infine su Raffaella Carrà); inoltre una velocità di trasmissione sensibilmente superiore a tutti gli altri sistemi telegrafici.

Ma come funziona una telescrivente?

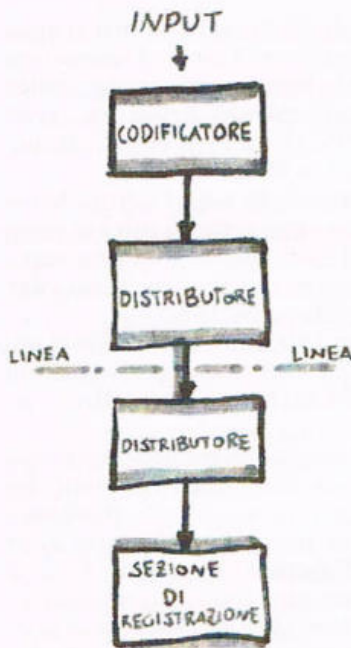
(Se ve lo dico, quanto mi date...??)

*Come funziona una telescrivente:* (fine primo tempo).

Il sistema trasmittente, detto anche *codificatore* è del tutto simile ad una macchina per scrivere: ad ogni tasto, però, corrisponde una precisa combinazione di impulsi ottenuta mediante sei lamelle metalliche intagliate: un po' come in una serratura, la pressione del tasto crea il movimento di queste lamelle verso destra o verso sinistra, originando la sequenza corretta degli impulsi.

Ogni lamella è connessa, tramite un relè di contatto, ad uno dei contatti di un rotore dotato di spazzola (comunemente chiamato *distributore*): quando un tasto viene premuto, il rotore compie un giro rilevando il potenziale presente sui cinque contatti relativi alle lamelle; il primo e l'ultimo

contatto determinano invece gli impulsi di *start* (in grado di dare inizio alla rotazione quando un tasto è premuto) e di *stop* (termine della rotazione, altrimenti il rotore girerebbe all'infinito...).

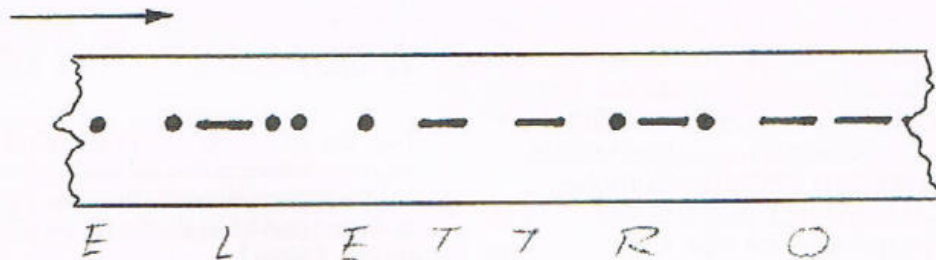
Un sistema simile è posto all'ingresso dell'unità ricevente, a valle di un relè di linea: anche qui un rotore, connesso in linea alla sezione trasmittente, inizia la sua rotazione in presenza dell'impulso di *start*, rilevando il potenziale presente sui cinque contatti e definendo così il codice del carattere alfanumerico designato.

**Schema strutturale del sistema Baudot.**

Al termine della rotazione, prima di ricevere l'impulso di *stop*, il rotore comanda un relè di stampa per effettuare la stampa del relativo carattere, secondo il sistema comune alle macchine per scrivere manuali.

I sottotitoli sono alla pagina 1029 di Televideo.

## E LA LINEA?

Ovviamente un sistema simile necessita di una linea dedicata per le trasmissioni, operando in corrente continua (con una larghezza di banda massima di circa 150 Hz).

Questo fatto crea però non pochi inconvenienti (altrimenti il divertimento dov'è?): anzitutto la necessità di posare nuove linee per ogni collegamento tx/rx; in secondo luogo la non agevole opera in caso di collegamenti a lunghissima distanza.

**Esempio di messaggio ricevuto da un telegrafo basato sul codice Morse. Tra una lettera e l'altra lo spazio è di circa tre punti.**

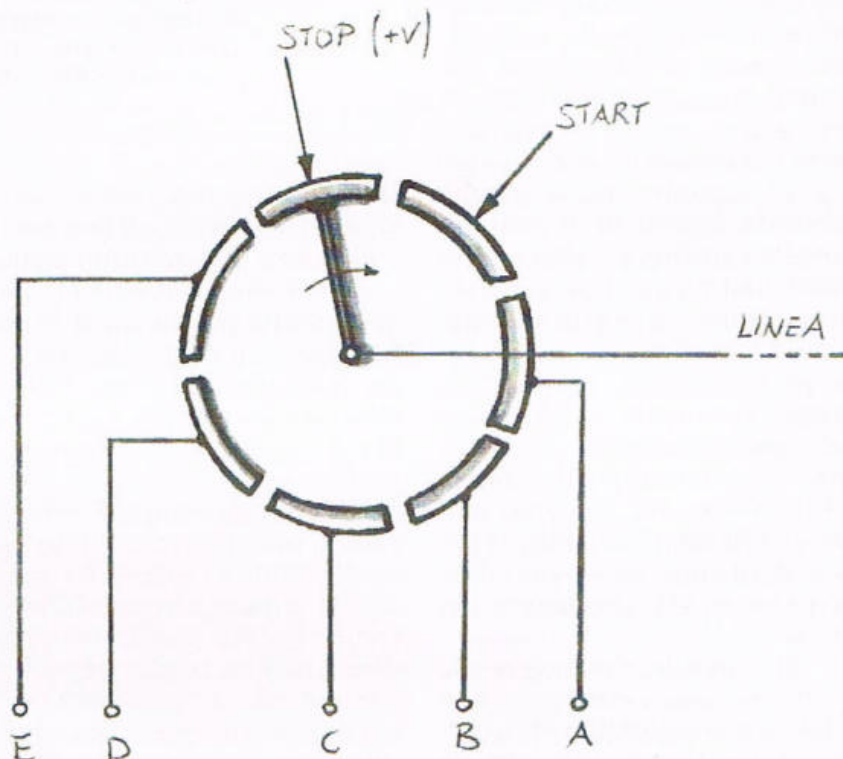
Perché non utilizzare quindi le già esistenti reti telefoniche, con un risparmio economico notevole, ma anche potendo contare su di una diffusione capillare altrimenti impossibile? Detto fatto.

L'unico problema riguarda la banda del segnale, nelle linee telefoniche non scende sotto i 300 Hz.

Ma tutto sommato un problema di facile soluzione (per noi che siam tutti capotecnici...): basta gestire tramite l'impulso telegrafico una portante di frequenza maggiore (un po' come nelle trasmissioni FDM) ed il gioco è fatto. Inoltre, essendo la banda telefonica sufficientemente ampia (circa 3 KHz), è possibile effettuare più trasmissioni contemporaneamente su diverse frequenze, con un risparmio di tempo (e di denaro) non indifferente!

Le modulazioni disponibili sono tre: AM (d'ampiezza), FM (di frequenza) e PM (di fase).

## PICCOLI TELEX CRESCONO

Con il passare delle stagioni, si

**Schema semplificato di un distributore installato in una telescrivente: quando giunge l'impulso di start, il braccio rotante compie un giro completo rilevando il potenziale presente sui cinque terminali a,b,c,d, e ed inviandolo in linea. Un sistema simile installato nell'apparecchiatura ricevente si preoccuperà di ricostruire la giusta sequenza per determinare così il carattere da stampare.**

sa, maturano anche le idee: ecco quindi che nuove scoperte si affacciano timidamente nel mondo delle (ma sì, ormai possiamo anche chiamarle...) telecomunicazioni (ma era tanto tempo fa...).

Anzitutto il *telex*, che vera e propria novità non è, essendo solamente una versione pubblica del telegrafo, ma che rappresenta comunque uno strumento utile ad avvicinare le persone, a farle sentire meno isolate (chiariamo un attimo una cosa: il *telex* è una telescrivente che può essere richiesta in abbonamento da privati o aziende, un po' come il telefono; pertanto è possibile la comunicazione via telex solo tra due abbonati oppure da un posto telex pubblico ad un abbonato al servizio. Il telegramma, invece, è un servizio telegrafico pubblico *postale*, ossia il telegramma viene inviato *da* un ufficio postale *ad* un altro ufficio postale, e da qui recapitato al destinatario; ecco quindi perché un telegramma costa più di un telex...).

Poi, e oramai siamo quasi in dirittura d'arrivo (si comincia a sentire il profumo dell'elettronica vera e propria), vennero la *teleautografia* e la *fototelegrafia*, i due sistemi «padre» degli odierni fax, ovvero due sistemi per inviare disegni, grafici, carte geografiche, schemi e tutto quello che la fantasia può suggerire (e, a quanto sembra da recenti studi condotti su quattro fustini di detersivi, la fantasia non ha mai limite...) a distanza, attraverso la rete telefonica internazionale.

Il primo sistema, molto rudimentale (insomma... 'na fetecchia!), utilizzava una penna scrivente collegata a due alberini rotanti (una versione alquanto empirica di una tavoletta grafica) per trasmettere impulsi elettrici ad un sistema ricevente, precursore dei plotter.

In altre parole, l'immagine da trasmettere veniva «ricalcata» con questa apparecchiatura trasmittente (formata appunto da un pennino collegato, tramite due leve, ad altrettanti alberini rotanti, una specie di potenziometri); i movimenti determinavano delle variazioni di tensione che venivano rilevate dal sistema ricevente e che procuravano i medesimi movimenti al pennino di tale sistema, collegato a due motorini elettrici.

La fotoetelegrafia (telefoto), invece, molto più vicina ai moderni fax, permetteva già la trasmissione di fotografie (voglio vedervi a ricalcare la foto di Greta Scacchi...) e qualsiasi altra espressione grafica molto complessa, tramite una sezione trasmittente dotata di cellule fotoelettriche ed una ricevente basata su sistemi fotografici, a getto d'inchiostro od elettrolitici (praticamente una fotocopiatrice divisa in due parti: nella sezione trasmittente il tamburo, un sistema di esplorazione ottica e le relative fotocellule; in quella ricevente un sistema riproduttore basato sulle tecniche viste in precedenza).

Ed eccoci finalmente giunti, dopo numerose peripezie, ai nostri giorni. Giorni dominati da fax, telefonini portatili, comunicazioni via satellite e chi più ne ha più ne metta.

## A QUALE STORIA DEVO CREDERE?

**Già, ma se io volessi installare un fax in casa, cosa dovrei dire di tutte quelle pubblicità che mi hanno bombardato la testa e che mi hanno fatto capire poco o niente? Che cosa dovrei fare di fronte ad una scelta infinita di prodotti? Quale dovrei scegliere, io? E voi, che parlate di fax, cosa mi dite (*pitío*)?**

***Risposta:* E che c... c... cosa ne sappiamo noi? Ammesso e non concesso che tutti i fax disponibili sul mercato siano di ottima fattura, eccoti giusto quei due o tre che ci hanno impressionato favorevolmente (o per le loro qualità tecniche, o per le qualità tecniche delle *standiste* — leggi fotomodelle — che li presentavano in fiera):**

**(E qui ci vuole orecchio...)**

**Ricoh,** o il privilegio di essere i primi. Primi in assoluto con il fax portatile PF-1, il più piccolo apparecchio esistente al mondo (registrato nel Guinness dei Primati), funzionante anche a batteria per trasmettere pure in capo al mondo. Primi tra i primi con i fax da tavolo RF-05 ed RF-06, gli unici riparabili via telefono senza l'intervento di un tecnico (85% dei casi...).

**Canon,** o la marca che conta. In quattro modelli adatti a tutte le esigenze: dal più piccolo F80 (dotato comunque di tutte le caratteristiche basilari), via via fino al modello F170, anche segreteria telefonica e telefono, con una risoluzione di stampa davvero invidiabile (64 tonalità di grigio in modo UHQ).

**Konica,** ovvero *lo metti qui, lo metti lì.* Fax 150, tutto quello che si può chiedere ad un fax, qualcosa in più (un'altissima risoluzione) e qualcosa in meno (un microtelefono incorporato). Bravi, però il prezzo...

**Xerox,** in gioco da una vita. Fax Rank Xerox (sembra quasi uno scioglilingua...) 7006 e 7008, due fasce di mercato differenti, due utenti differenti. Semplice il primo (anche se molto affidabile), completo il secondo (dotato anche di rubrica telefonica interna per memorizzare in ordine alfabetico i vostri interlocutori abituali, messaggistica in italiano e taglierina automatica).

**Minolta,** dalle foto ai fatti. Ottimo Minoltafax 160, con sistema di scansione CCD a fibre ottiche, selezione numerica rapida (2 cifre)

### TEMPI MODERNI

Ma di tutte queste novità a base di silicio (e se becco ancora qualcuno a dire *silicone* lo sigillo nella vasca dei pesci rossi...), senza dubbio è il facsimile (fax) a fare la parte del leone: fino a pochi anni orsono ingombrante e costosissimo apparecchio riservato alle aziende, ha visto nei tempi più recenti crescere a dismisura la sua popolarità.

E, proporzionalmente alla sua diffusione, diminuire drasticamente i prezzi; oltretutto (e questo ha del fantascientifico nel nostro Paese dei Tarocchi) con la liberalizzazione da parte di mamma Sip, anche le ultime barriere si

e ricerca automatica per utenti dotati di più linee. Bello il *design.*

**Sharp,** ovvero *abbiamo calcolato tutto.* Telefono e fax insieme, per non dover più perdere comunicazioni inutilmente o richiedere linee supplementari.
Selezione automatica fax/tel, 16 tonalità di grigio in modo fine, agenda da 20 numeri, presa per segreteria telefonica, alimentatore automatico da 5 fogli. Si chiama FO-120, ed è G3 compatibile. Meglio di così...

## ...E IL MODEM?

Avendo già ampiamente trattato in passato di questo argomento, ed esistendo pubblicazioni ad hoc in merito, abbiamo ritenuto inutile se non dannoso (che poi ci dite che siamo paranoici!) tornare nuovamente sui nostri passi.
Ovviamente i modem fanno parte anche loro di questa rivoluzione telematica che ha condizionato tutti noi (e sono anche una parte *importante*), specialmente considerando il loro basso costo che ne ha permesso una diffusione pressoché capillare; tuttavia annoiare non è una delle nostre specialità (c'è gente che ci riesce benissimo...), pertanto se volete saperne di più in fatto di modem, vi consigliamo l'acquisto della nostra omonima pubblicazione (attenzione ai falsi!) che potrete richiedere in redazione tramite il solito amico Vaglia Postale (no, non è il nome di un nuovo collaboratore...).
Altrimenti leggetevi attentamente tutti gli arretrati di Elettronica 2000: il Cielo aiuta gli audaci.

## A CHI RIVOLGERSI...

Ecco qualche numero per avere ulteriori informazioni...
RICOH: sig. Persano Maurizio - COPYGRAF tel. 02/33400223
CANON: sig. Papetta Guido - SIGMA tel. 02/8253862
MINOLTA: sig. Capillo - tel. 02/55012063
XEROX: sig. Cirincio - tel. 02/92368262-316
KONICA: tel. 02/33400685
SHARP: sig. Furegato Luca - NEW MAC tel. 02/592209
...e non dite che vi abbiamo mandato noi!!!

sono sgretolate come il muro di Berlino.

Ma che cos'è e come funziona un fax?

Possiamo paragonare un sistema *fototelegrafico* (osiamo, sperando che nessuno ci picchi) visto in precedenza ad una stampante ad 8 aghi, ed un fax ad una stampante laser.

Chiaro quindi che entrambi i sistemi svolgono la stessa mansione, ma la stampante laser lo fa indubbiamente meglio.

Se quindi le trasmissioni effettuate con un apparecchio fototelegrafico della prima generazione non sempre erano leggibili, anzi spesso non lo erano, e se la qualità lasciava in molti casi a desiderare, con gli odierni fax tutti questi problemi sono scomparsi.

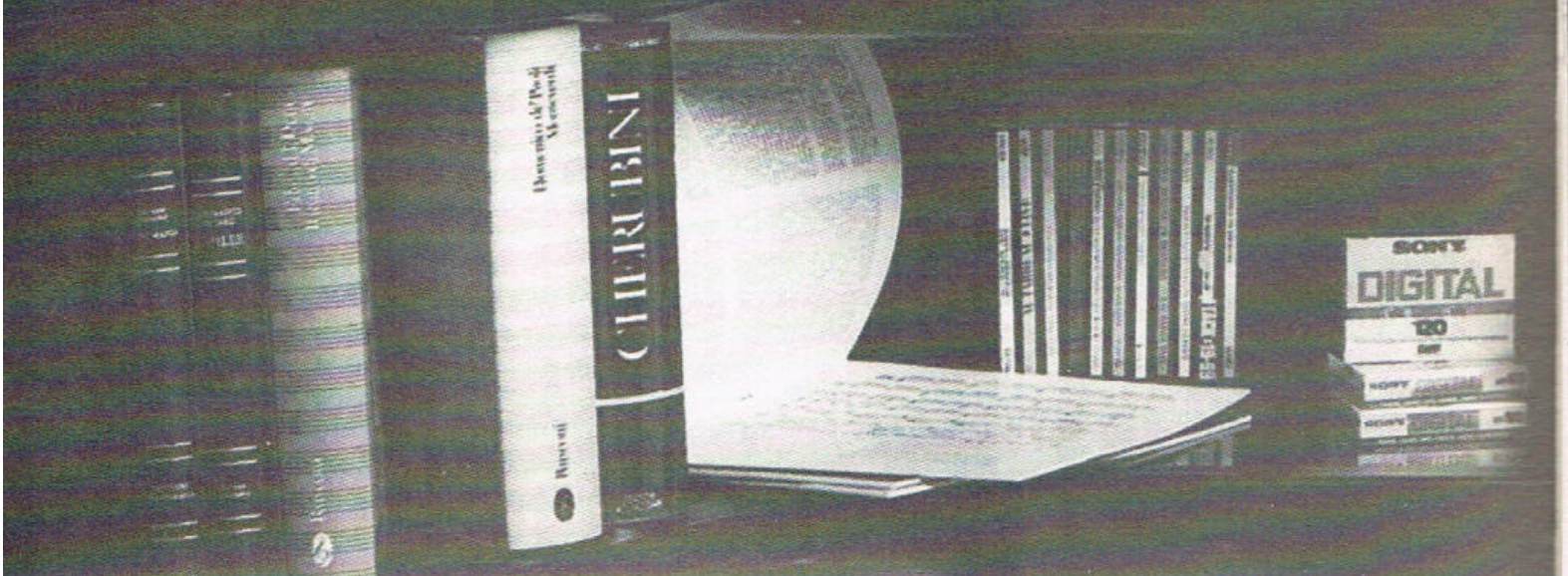
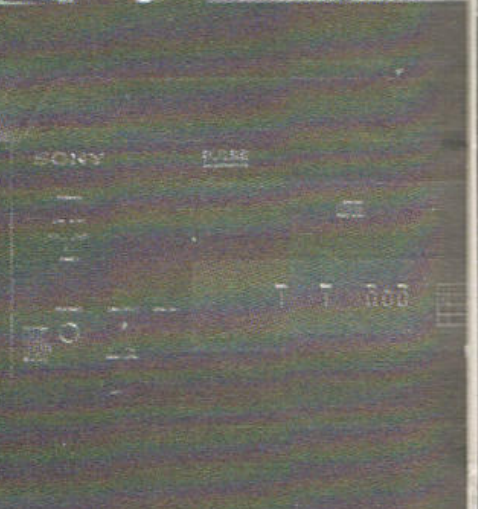
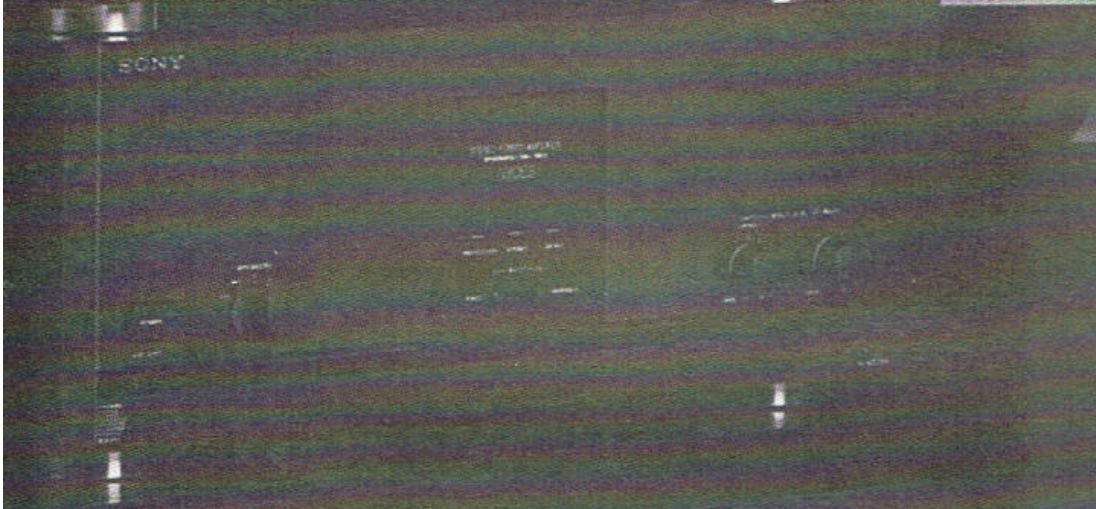
Spedire un fax oggi significa anzitutto comodità (la comodità di inviare in un tempo estremamente contenuto — generalmente 30/40 secondi — un qualsiasi documento in qualsiasi parte del globo a qualsiasi ora, con la sicurezza di un contatto immediato e la possibilità di una risposta altrettanto immediata), poi risparmio (considerando che una pagina dattiloscritta occupa la linea telefonica per un tempo non superiore ad un minuto, è facile calcolare il risparmio rispetto ad una telefonata) ed infine sicurezza (il testo viene registrato in maniera inequivocabile ed ha valore legale).

La velocità di trasmissione di quasi tutti i fax compatti presenti oggi sul mercato è di 9600 Baud, il che significa 15 secondi di linea occupata per trasmettere un testo dattiloscritto in risoluzione standard sfruttando uno dei sistemi di compressione dei dati in compatibilità CCITT # 1, e poco più di un minuto per inviare un disegno od una fotografia sfruttando una maggiore risoluzione.

I sistemi di scansione sfruttano generalmente un sensore di immagine allo stato solido (CCD) od un sensore a contatto (CS), mentre la stampa avviene su carta termica (in pratica, semplificando al massimo le operazioni, il documento viene «letto» da questo sensore e trasformato in impulsi elettrici modulati che possono essere analogici o digitali; questi impulsi vengono inviati attraverso la rete telefonica all'apparecchio ricevente, il quale si preoccupa di fare l'operazione inversa, ossia sfruttare tali impulsi per ricostruire il documento originale).

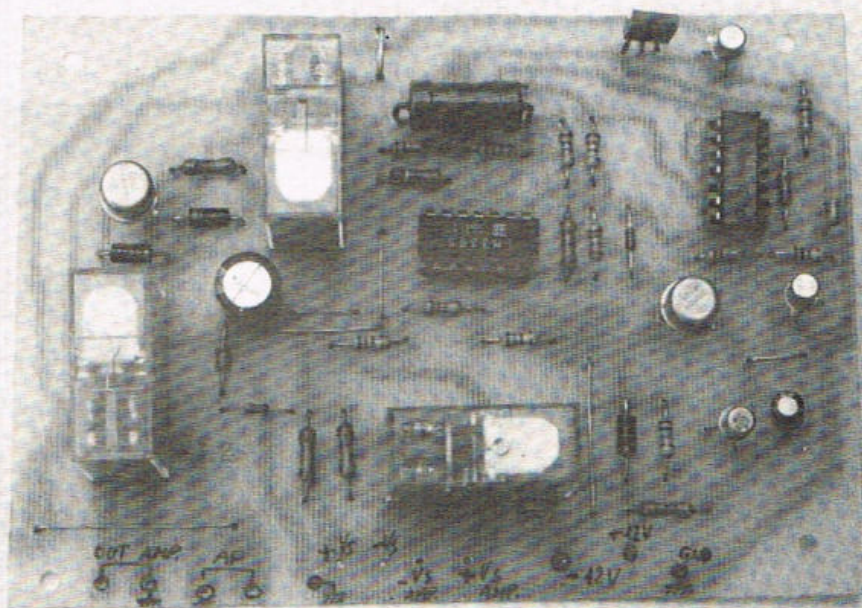
La quasi totalità degli apparecchi disponibili permette inoltre l'uso come fotocopiatore (due al prezzo di uno!), nonchè la trasmissione differenziata di testi o immagini per esempio di notte, quando le tariffe telefoniche sono inferiori e ci sono in giro i lupi mannari).

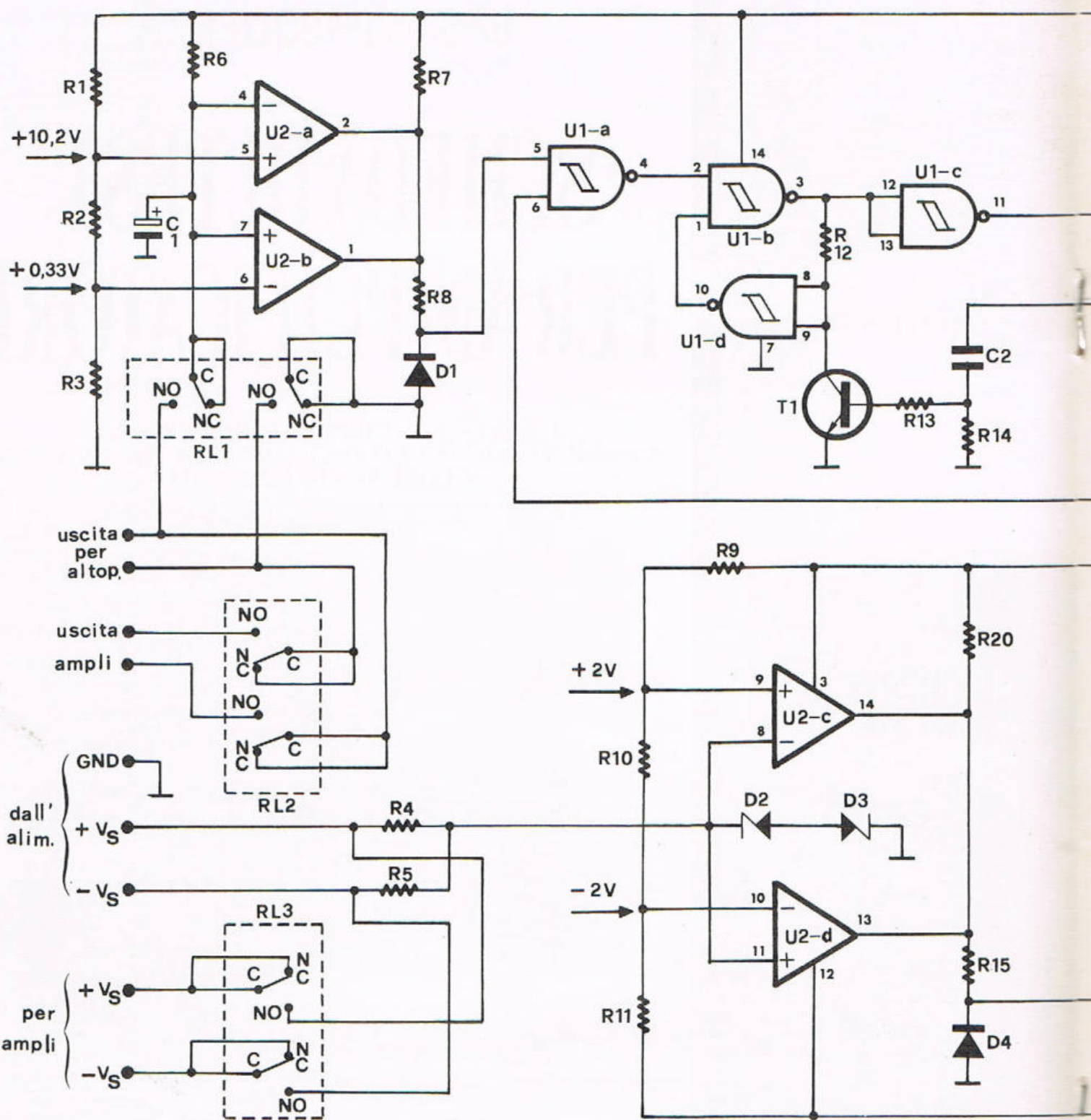
P.S. *Baud* si legge «Bod, mentre *Baudot* si legge «Bodo'». Cosa volete, la vita è piena di delusioni... □

SONY
SONY
SONY
CHERUBINI
SONY
DIGITAL
120

# SCHEDA DI TEST PER AMPLIFICATORI

UN EFFICACE CIRCUITO CHE VERIFICA L'ALIMENTAZIONE E LO STATO DELL'USCITA, E DÀ L'OK SOLO SE TUTTO È A POSTO

di MARGIE TORNABUONI

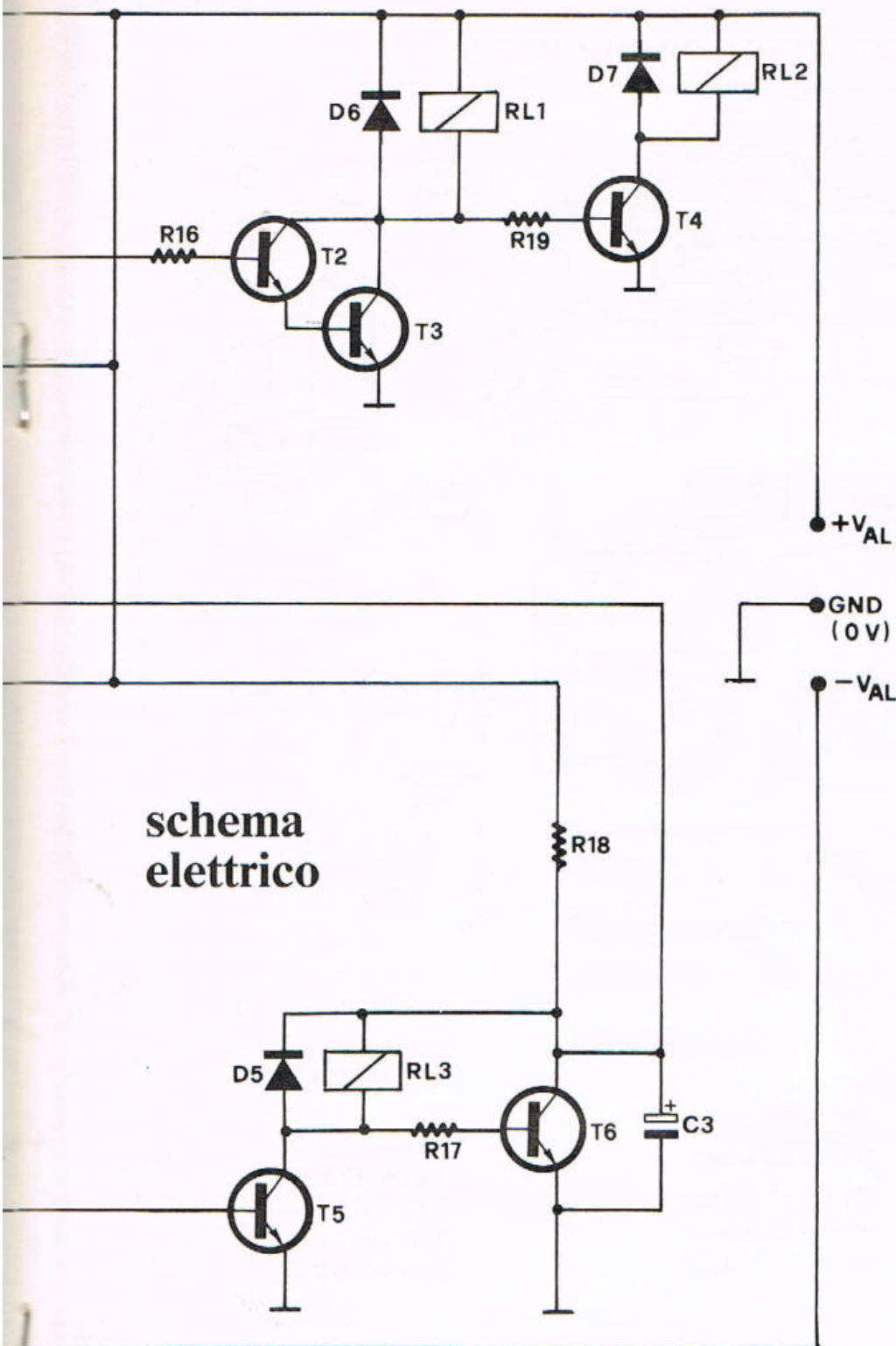
SONY COURTESY

**È molto facile, specie se si fanno le cose di corsa, che dopo aver scollegato l'amplificatore dai fili per le casse lo si ricolleghi male, magari facendo un cortocircuito all'uscita; così immancabilmente, se il povero amplificatore non è dotato di protezione contro il cortocircuito, saltano i finali e via soldi e tempo per ripararlo! Se qualcuno poi ha la domestica intraprendente (che nella frenesia di pulire tutto vuole anche pulire il mobile dell'hi-fi e stacca e riattacca lei i fili) oppure il fratellino o la sorellina pestiferi che si divertono ad armeggiare intorno all'ignaro impianto alta fedeltà, incrociando i fili dopo averli staccati tutti (l'uscita del piatto dentro l'antenna del sintonizzatore, le uscite per le casse in cortocircuito, ecc.), diventa molto facile veder andare in fumo il proprio prezioso apparato appena premuto il pulsante di accensione.**

**Pensando a queste e ad altre cose, ci siamo messi a progettare un**

circuito che permettesse di effettuare il test dell'amplificatore cui si collega, oltre che delle alimentazioni; detto meglio, abbiamo realizzato una scheda di test che, appena acceso l'amplificatore, va prima a verificare le alimentazioni e se vede tutto regolare alimenta i finali di potenza.

Poi, verifica se è collegato il carico in uscita e se per caso non vi è un cotrocircuito; anche qui, se tutto è regolare, viene collegata l'uscita dei finali di potenza ai morsetti cui si collegano le casse.

Vediamo allora un po' più da vicino la cosa, che da queste note introduttive dovrebbe risultare abbastanza interessante; riferiamoci allora allo schema elettrico, come al solito illustrato in queste pagine.

Seguite lo schema ed osservatene le connessioni; il circuito possiede una sezione di test delle alimentazioni ed una di test dell'uscita. Separiamo le due funzioni, ma considerate che prima di eseguire il primo test l'amplificatore di potenza non è alimentato dal proprio alimentatore.

– Test alimentazione:
è noto che se ad alcuni circuiti am-

## schema elettrico

**Schema elettrico della scheda di test; le tensioni indicate ai capi di R2 e di R10 sono quelle che potrete misurare una volta realizzato il circuito. La finestra del circuito di test alimentazioni è di circa 4 volt, più che sufficiente a tollerare minime differenze tra le tensioni positiva e negativa di alimentazione.**

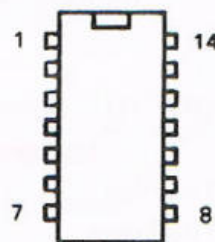
plificatori alimentati con alimentazione simmetrica viene a mancargli una delle due alimentazioni, si distruggono; ciò ovviamente non è un problema per gli amplificatori con alimentazione singola, nei quali se manca l'alimentazione non si danneggia nulla.

Abbiamo allora pensato che una prima azione di prevenzione si sarebbe potuta fare verificando, prima di alimentare lo stadio di potenza, le tensioni fornite dal suo alimentatore.

Ciò è stato fatto facendo passare dal circuito le linee di alimentazione dello stadio di potenza; sarà il relé RL 3 a dare poi l'alimentazione all'amplificatore, se il test darà esito positivo.

Il test è comunque valido solo per amplificatori con alimentazione simmetrica e non singola (per i quali sarebbe inutile la funzione di test dell'alimentazione).

– Test del carico in uscita: esistono alcuni amplificatori (quelli un po' datati) in cui, se vengono accesi senza il carico collegato in uscita, si possono danneggiare i finali; inoltre è invece normale che se un amplificatore non è provvisto di protezione dei finali da sovracorrente (o cortocircuito in uscita), in caso di cortocircuito in uscita si distruggono i transistor finali.

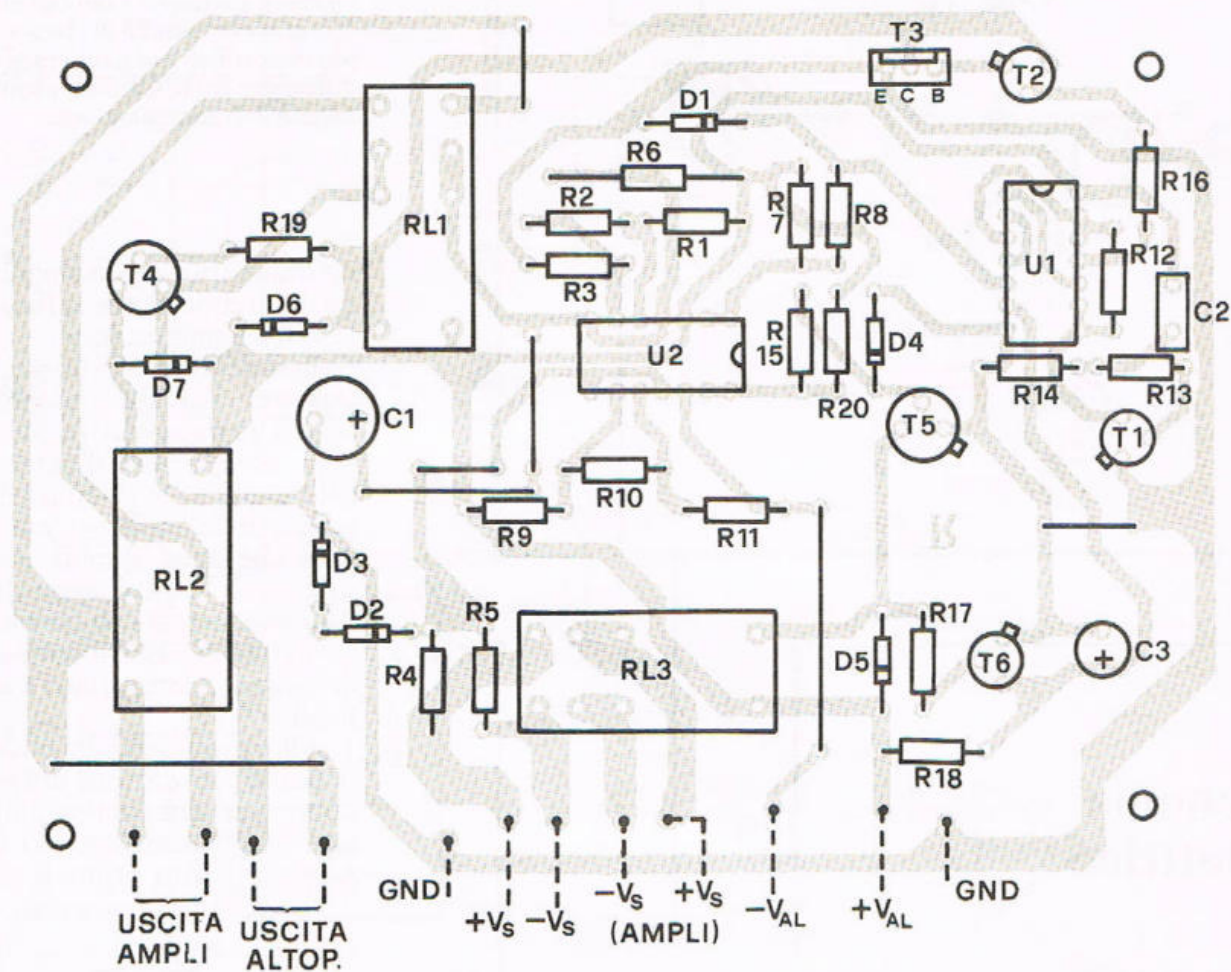
Allora una seconda cosa da fare per la prevenzione dei guasti è, dopo aver alimentato l'amplificatore di potenza (avendo cura di aver scollegato prima il carico o

**CD4093 e LM339 visti da sopra.**

l'uscita per esso), controllare che l'impedenza di carico sia compresa in quelle tollerabili dall'amplificatore stesso.

Quindi, riassunte le due funzioni di diagnosica pre-accensione, vediamo in che modo il nostro circuito svolge le varie fasi del test.

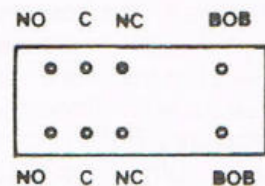
Torniamo sullo schema elettrico. Consideriamo che l'uscita dell'amplificatore di potenza sia stata staccata dai morsetti per le casse e sia stata collegata ai punti contrassegnati «USCITA AMPLIF.» senza rispettare alcuna particolare polarità.

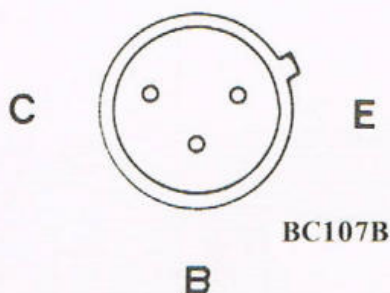
I morsetti per il collegamento

# disposizione componenti

**COMPONENTI**

R1 = 18 Kohm
R2 = 100 Kohm
R3 = 3,9 Kohm
R4 = 56 Kohm
R5 = 56 Kohm
R6 = 82 Ohm 2 W, 5%
R7 = 10 Kohm
R8 = 1,5 Kohm
R9 = 68 Kohm
R10 = 27 Kohm
R11 = 68 Kohm
R12 = 27 Kohm
R13 = 10 Kohm
R14 = 220 Kohm
R15 = 1,2 Kohm
R16 = 12 Kohm
R17 = 10 Kohm
R18 = 4,7 Mohm
R19 = 6,8 Kohm
R20 = 5,6 Kohm

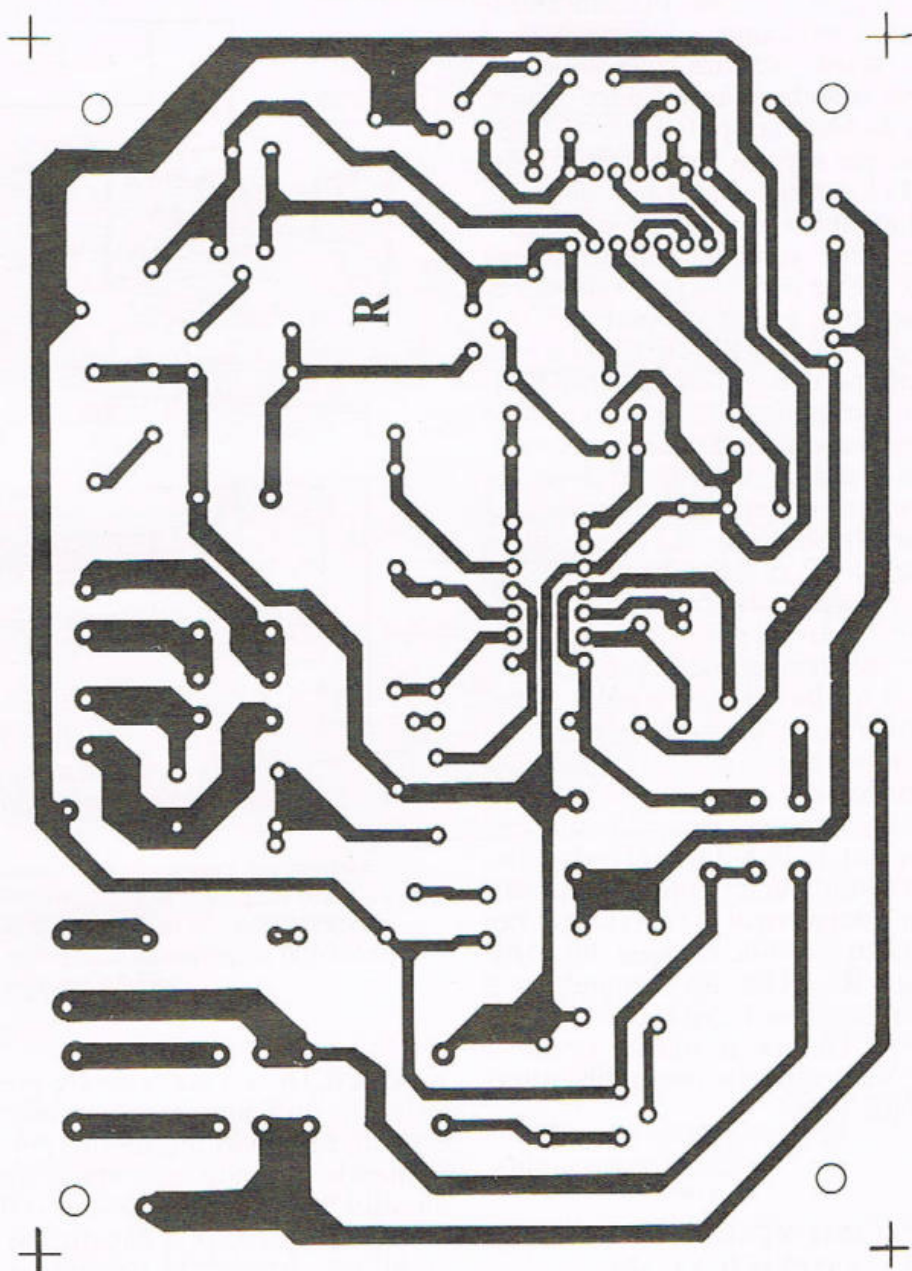
delle casse vengono collegati ai due punti contrassegnati «USCITA PER ALTOP.»; i tre fili della alimentazione (positivo, negativo, massa), che dall'alimentatore vanno all'amplificatore' di potenza, vengono tagliati (staccati dall'amplificatore) e collegati ai tre punti contrassegnati «DALL'ALIMENTATORE» (+Vs, −Vs, GND).

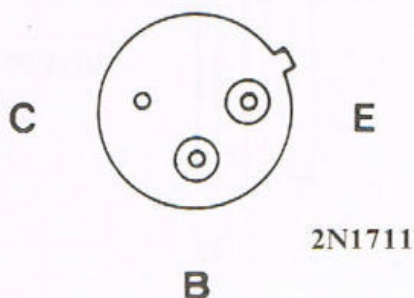
I punti contrassegnati +Vs e −Vs «PER AMPLIF.» devono essere collegati rispettivamente al positivo e al negativo di alimentazione dell'amplificatore. Osserviamo il circuito; appena viene alimentato (con una alimentazione duale di ±12 volt c.c.) e supponendo scarichi tutti i condensatori, oltre che presente l'alimentazione dell'amplificatore di potenza, si hanno le seguenti condizioni: attraverso C2 giunge alla base di T1 un impulso di tensione che lo tiene per un istante in saturazione, cosicché, andando momentaneamente in cortocircuito tra collettore ed emettitore, tiene a livello logico zero i pin 8 e 9 di U1.

MZP002

**C1 = 100 µF 35 Vl**
**C2 = 100 nF ceramico**

**C3 = 1 µF 35 Vl**
**D1 = 1N 4148**
**D2 = Zener 6,8 V - 0,5 W**
**D3 = Zener 6,8 V - 0,5 W**
**D4 = 1N 4148**
**D5 = 1N 4002**
**D6 = 1N 4002**
**D7 = 1N 4002**
**T1 = BC 107 B**
**T2 = BC 107 B**
**T3 = BD 139**
**T4 = 2N 1711**
**T5 = 2N 1711**
**T6 = BC 107 B**
**U1 = CD 4093**
**U2 = LM 339**
**RL1 = Relé 12 V, 2 scambi (FEME MZP 002)**
**RL2 = Relé 12 V, 2 scambi (FEME MZP 002)**
**RL3 = Relé 12 V, 2 scambi (FEME MZP 002)**
**± Val = ± 12 volt c.c.**

**Tutte le resistenze, salvo quelle per cui è diversamente specificato, sono da 1/4 watt, con tolleranza del 5%.**

# traccia rame

R

**Traccia del lato rame del circuito stampato a grandezza naturale. Nella pagina a fianco, la disposizione dei componenti sullo stampato: ricordate i 7 ponticelli!**

I pin 1 e 10 saranno allora ad uno e, poiché i pin 4 e 2 dello stesso integrato saranno anche'essi ad uno (poiché C3, che ha peraltro una costante di tempo di carica molto maggiore di quella di C2, è scarico, il pin 6 di U1-d è a zero e ciò condiziona ad uno l'uscita della stessa porta), l'uscita della NAND U1-b sarà a zero.

Questo zero condizionerà i pin 8 e 9 tenendoli a zero e quando (esaurito l'impulso in base) T1 tornerà in interdizione rimarranno le condizioni appena viste, con il pin 3 di U1 a livello zero.

Attraverso la NAND U1-c configurata come inverter logico e la R16, viene portato in saturazione il Darlington formato dai transistor T2 e T3 (se i pin 12-13 di U1 sono a zero è evidente che il pin 11 sarà ad uno) e quest'ultimo farà scattare il relé RL1; esso collegherà l'uscita per il carico al circuito di test.

Inoltre, poiché il Darlington T2-T3 è in saturazione la sua Vce non è sufficiente a portare in conduzione T4, il quale resta inter-

detto e non può attivare il relé RL2 che resterà perciò a riposo.

Quindi l'uscita dell'amplificatore sarà isolata.

Intanto, se sarà stato collegato alla scheda di test l'alimentatore dello stadio di potenza, il circuito facente capo ai comparatori U2-c e U2-d esegue la verifica; se le due alimentazioni saranno presenti e saranno sufficientemente uguali in valore (ovvero se saranno, per esempio, +35 e −34 volt o +35 e −35 volt; non di certo +35 e −25 volt, perché con una tale differenza l'amplificatore non potrebbe funzionare correttamente), essendo la massa del circuito di test in comune con quella del finale e del suo alimentatore, sul catodo dello Zener D2 ci sarà tensione nulla o comunque inferiore a quella di riferimento sul pin 9 di U2.

Tale tensione sarà poi superiore a quella sul pin 10 dello stesso integrato e pertanto entrambi i comparatori avranno l'uscita ad uno logico.

Se mancasse una delle alimentazioni, i pin 8-11 di U2 sarebbero portati ad un potenziale positivo o negativo al di fuori della finestra di tensione ricavata dal partitore R9, R10, R11; quindi, o il comparatore U2-c o U2-d avrebbero l'uscita a livello negativo (−Val), cosicché resterebbe interdetto T5.

**Schema di connessione; è evidente che, non essendo previsto sul circuito un punto di collegamento della massa per l'amplificatore, va cortocircuitata la massa proveniente dall'alimentatore con il punto di massa dell'amplificatore, che diversamente rimarrebbe senza lo zero di riferimento per le alimentazioni.**

## L'ALIMENTAZIONE ALL'AMPLIFICATORE

Dunque, essendo a livello alto le uscite dei comparatori, il T5 andrà in saturazione e farà eccitare il relé RL3; esso provvederà a portare l'alimentazione proveniente dall'alimentatore all'amplificatore, che verrà quindi acceso.

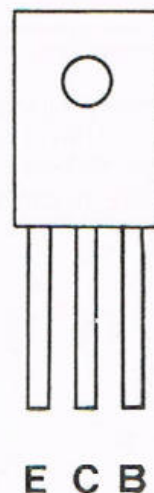
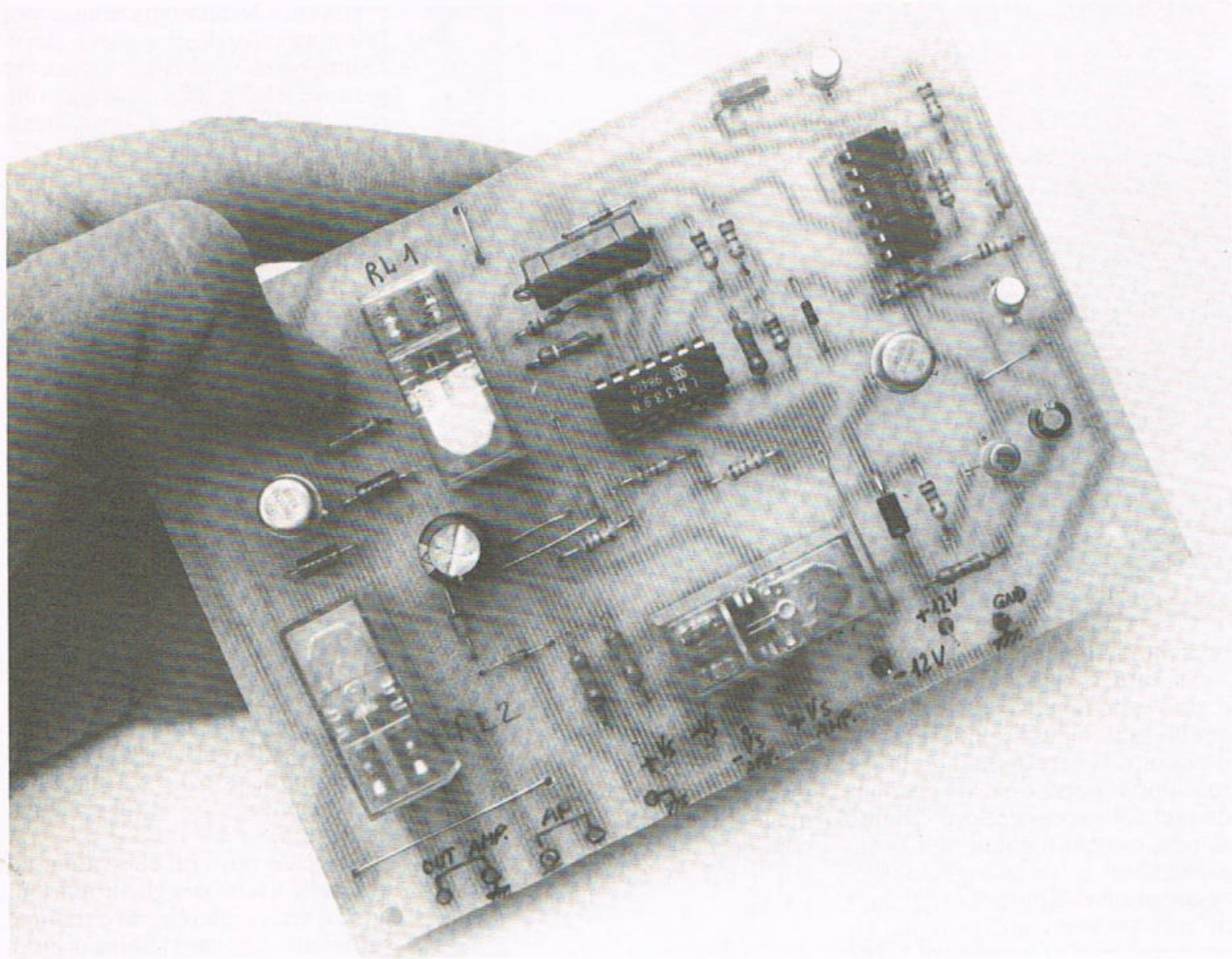
Facciamo notare che se il test all'alimentazione desse risultato negativo, ovvero il circuito riscontrasse eccessiva differenza tra l'alimentazione positiva e quella negativa, la sequenza di test verrebbe bloccata e l'amplificatore non verrebbe neppure alimentato; ovviamente la sequenza potrà riprendere solo quando l'alimentazione sarà tornata normale.

Proseguiamo; con il T5 in saturazione il T6 non potrà essere polarizzato sufficientemente in base e risulterà perciò interdetto, permettendo (perché sarà come un circuito aperto tra collettore ed emettitore) così al C3 di caricarsi.

Allora, quando la tensione ai capi di tale condensatore (che crescerà con legge esponenziale) avrà raggiunto ed oltrepassato quella corrispondente allo stato logico uno, sul pin 6 di U1-a ci sarà lo stato 1; quindi adesso lo stato del pin 4 della stessa porta sarà condizionato dal livello logico presente sul pin 5 e dipenderà di conseguenza dall'esito del test alle uscite per altoparlanti.

Fino all'istante precedente il raggiungimento dello stato 1 sul pin 6 di U1, indipendentemente dallo stato delle uscite dei comparatori U2-c e U2-d, l'uscita di U1-a si trovava condizionata ad uno loico.

Vediamo dunque che cosa succede alla sezione di test del carico.

Se l'uscita è aperta, cioè ad essa non è collegato il carico, trascorso un brevissimo periodo transitorio (necessario per la carica di C1) i pin 4 e 7 di U2 vanno al potenziale di +Val ed escono dalla finestra di tensione ricavata grazie alle resistenze R1, R2, R3, facendo andare a livello basso (−12 volt circa) le uscite dei comparatori.

**BD139**

Se l'uscita per l'altoparlante è in cortocircuito, i pin 4 e 7 di U2 saranno a zero volt e il comparatore U2-b avrà l'uscita a circa −12 volt (trascinando a livello negativo anche il pin 2 di U2).

Solamente se il carico collegato ai punti «USCITA PER ALTOP.» avrà resistenza (parliamo di resistenza perché il test é effettuato in c.c.) compresa tra 3÷3,5 ohm e circa 300 ohm, le uscite di U2-a e U2-b saranno entrambe a livello logico alto.

Supponiamo allora che la resistenza dell'altoparlante sia corretta, cioè rientri tra 3 e 300 ohm; il potenziale sul pin 4 di U2 sarà minore di quello sul pin 5 e il potenziale sul pin 7 sarà maggiore di quello sul pin 6. Quindi i pin 1 e 2 di U2 saranno a livello alto ed il pin 5 di U1-a si troverà ad uno logico; il pin 4 della stessa sarà perciò a zero e il pin 3 di U1-b ad uno.

Scatta quindi il bistabile (l'uno sul pin 3 va direttamente ai pin 8 e 9 e il pin 10 va a zero, tenendo a zero anche il pin 1; allora se anche il pin 2 di U1-b torna ad uno, lo zero sul pin 1 è sufficiente a mantenere la condizione instaurata, cioè lo stato uno sul pin 3 della medesima porta) e il pin 3 della U1-b resta ad uno logico, portando a zero il pin d'uscita di U1-c e lasciando in interdizione il Darlington composto da T2 e T3.

## ...SI COLLEGA L'ALTOPARLANTE

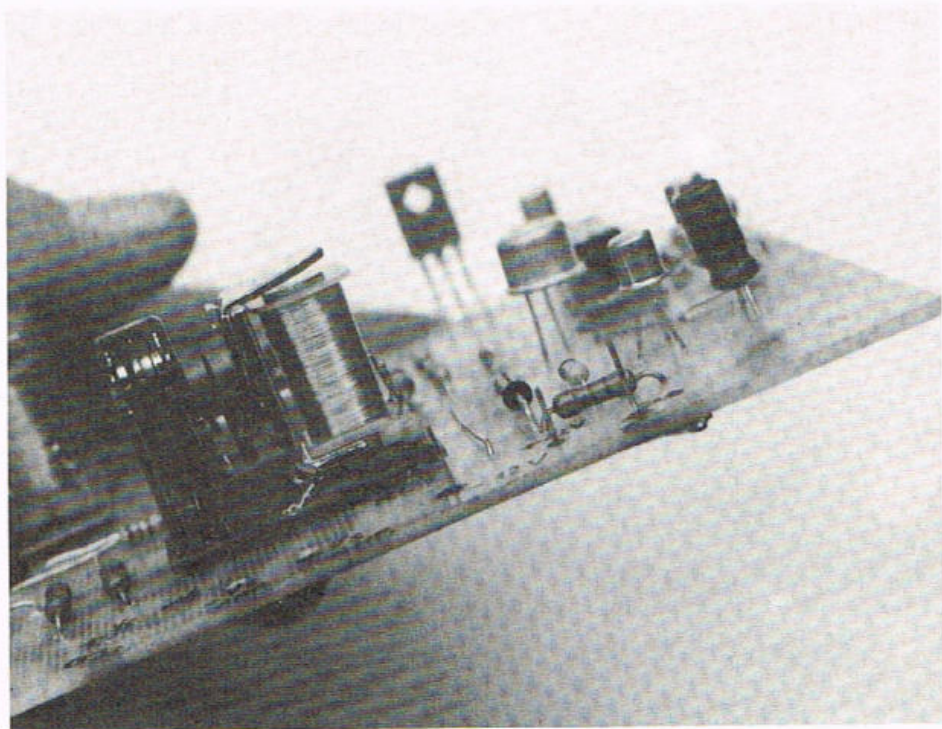
Quindi ricade il relé RL1 e contemporaneamente (perché va in saturazione T4, polarizzato attraverso la bobina del RL1) si eccita RL2; l'uscita per il carico si stacca quindi dal circuito di test e viene collegata all'uscita dell'amplificatore.

Se il test rivela l'uscita per l'altoparlante in corto oppure senza carico collegato, come già detto vanno a livello negativo i pin 1 e 2 dei comparatori U2-a e U2-b e quindi va a zero logico il pin 5 di U1-a.

Attenzione che tale piedino viene in realtà portato ad una tensione di circa 0,6 volt sotto lo zero, cioé negativi; il diodo D1 serve per evitare che U1-a venga sottoposta a tensioni negative che la danneggerebbero e analogamente D4 protegge T5 dai −12 volt che verrebbero applicati alla sua giunzione di base quando le uscite dei comparatori vanno a livello basso.

Se il pin 5 di U1-a è a livello basso l'uscita della stessa porta è condizionata ad uno ed il bistabile formato da U1-b e U1-d resta a riposo, lasciando attivato RL1 e diseccitato RL2.

Quindi finché il circuito non rileverà la resistenza corretta all'uscita per altoparlante, non verrà collegata l'uscita dell'amplificato-

re ai morsetti per l'altoparlante.

Se tutti e due i test possibili danno esito positivo, al termine di quello fatto all'uscita per il carico il circuito si arresta e l'amplificatore può e potrà operare regolarmente; solo spegnendo il circuito di test, ovvero togliendogli le alimentazioni e ridandogliele successivamente, riparte la sequenza di test (ovviamente bisogna far trascorrere 8÷10 secondi dallo spegnimento alla successiva accensione per far scaricare il C3).

Osservate che il C1 è stato inserito per evitare che, quando ricade RL1 per far scattare RL2, il potenziale sui pin 4 e 7 vada a +Val portando a livello basso i pin 1 e 2 di U2 e facendo battere in continuazione il RL1 prima che ricada definitivamente.

Ciò perché il livello basso va ad influenzare la logica di controllo dei relé, ancora in fase di commutazione, creando delle situazioni di incertezza del tutto eliminate inserendo il condensatore C1 (il quale ritarda di qualche millisecondo la salita del potenziale dei pin 4 e 7 di U2, quando apre il RL1).

## REALIZZAZIONE PRATICA

Tutto semplice ma attenti ai 7 ponticelli che sono indispensabili per il funzionamento della scheda; montate in ultimo i tre relé MZP002 FEME. Per i due integrati, consigliamo di montarli su due zoccolini DIP a 7 pin per lato.

Per il collaudo si può anche fare a meno dell'amplificatore, procedendo così:

— collegate un altoparlante da 4 a 8 ohm ai punti «USCITA PER ALTOP.»

— cortocircuitate il punto +Vs su R4 con +Val e il punto −Vs su R5 con −Val (±Vs «DALL'ALIMENTATORE»)

— alimentate il circuito (ai punti GND, +Val e −Val) con ± 12 volt (occorrono almeno 160 milliampére!) e subito dovreste veder scattare RL3; subito scatterà anche RL1, come spiegato. Qualche secondo dopo ricadrà RL1, per lasciare scattare RL2.

— staccate le alimentazioni e poi l'altoparlante; dieci secondi dopo rialimentate il circuito e vedrete scattare RL3 e RL1. Questa volta però il RL1 non si disecciterà, perché ci sarà una anomalia.

— staccate nuovamente le alimentazioni ed attendete qualche secondo; ricollegate l'altoparlante e staccate +Val dalla R4 (ovvero da +Vs).

Quindi rialimentate il circuito e constaterete che RL3 non scatta, mentre scatta RL1; chiaramente RL1 resterà su perché il circuito di controllo delle alimentazioni, rilevando anomalia, bloccherà la carica di C3 e quindi la sequenza di test.

Se avete sotto mano un amplificatore alimentato con una tensione duale, staccate da esso i fili che vengono dal suo alimentatore (ad amplificatore spento!) e collegateli ai punti GND, +Vs e −Vs «DALL'ALIMENTATORE».

Poi collegate all'amplificatore (con tre fili) i punti GND (a massa dell'amplificatore), +Vs (al positivo dell'ampli) e −Vs (al negativo dell'ampli).

Staccate poi i fili che vanno ad una delle uscite per gli altoparlanti (se è stereo, perché se è mono è sufficiente staccare l'unica uscita), cioè a quella relativa all'amplificatore sotto test; collegate l'uscita dell'amplificatore (ricordiamo che la scheda di test può equipaggiare indifferentemente amplificatori singoli e con uscita a ponte) ai punti «USCITA AMPLIF» (non importa la polarità, se non ai fini del rispetto della fase quando l'uscita dell'ampli verrà collegata all'altoparlante; per questo regolatevi di conseguenza) e l'uscita per l'altoparlante, che avete staccato, ai punti «USCITA PER ALTOP.»; dopo aver fatto tutto ciò, alimentate l'alimentatore (o date tensione con l'interruttore «ON» se l'ampli è già assemblato o è uno di quelli commerciali) e poi la scheda di test.

Potrete quindi procedere come abbiamo spiegato prima, seguendo tutti i passi descritti senza ovviamente cortocircuitare +Vs e −Vs «DALL'ALIMENTATORE», con +Val e −Val.

□

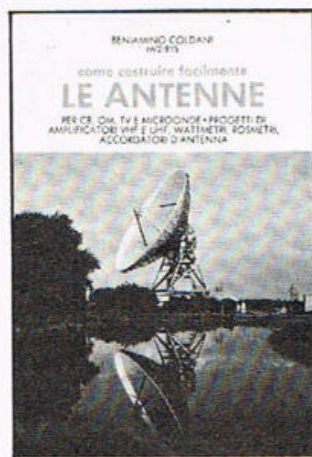
italiano inglese
inglese italiano

italian - english
english - italian

R. Musu-Boy

A. Vallardi

**Dizionario**
Italiano-inglese ed inglese-italiano, ecco il tascabile utile in tutte le occasioni per cercare i termini più diffusi delle due lingue.
Lire 6.000

# PER LA TUA BIBLIOTECA TECNICA

**Le Antenne**
Dedicato agli appassionati dell'alta frequenza: come costruire i vari tipi di antenna, a casa propria.
Lire 9.000

**Puoi richiedere i libri esclusivamente inviando vaglia postale ordinario sul quale scriverai, nello spazio apposito, quale libro desideri ed il tuo nome ed indirizzo. Invia il vaglia ad Elettronica 2000, C.so Vitt. Emanuele 15, 20122 Milano.**

Digit Components
Via G. Leopardi, 9
Tel./FAX (031)880788
22073 FINO MORNASCO (CO)

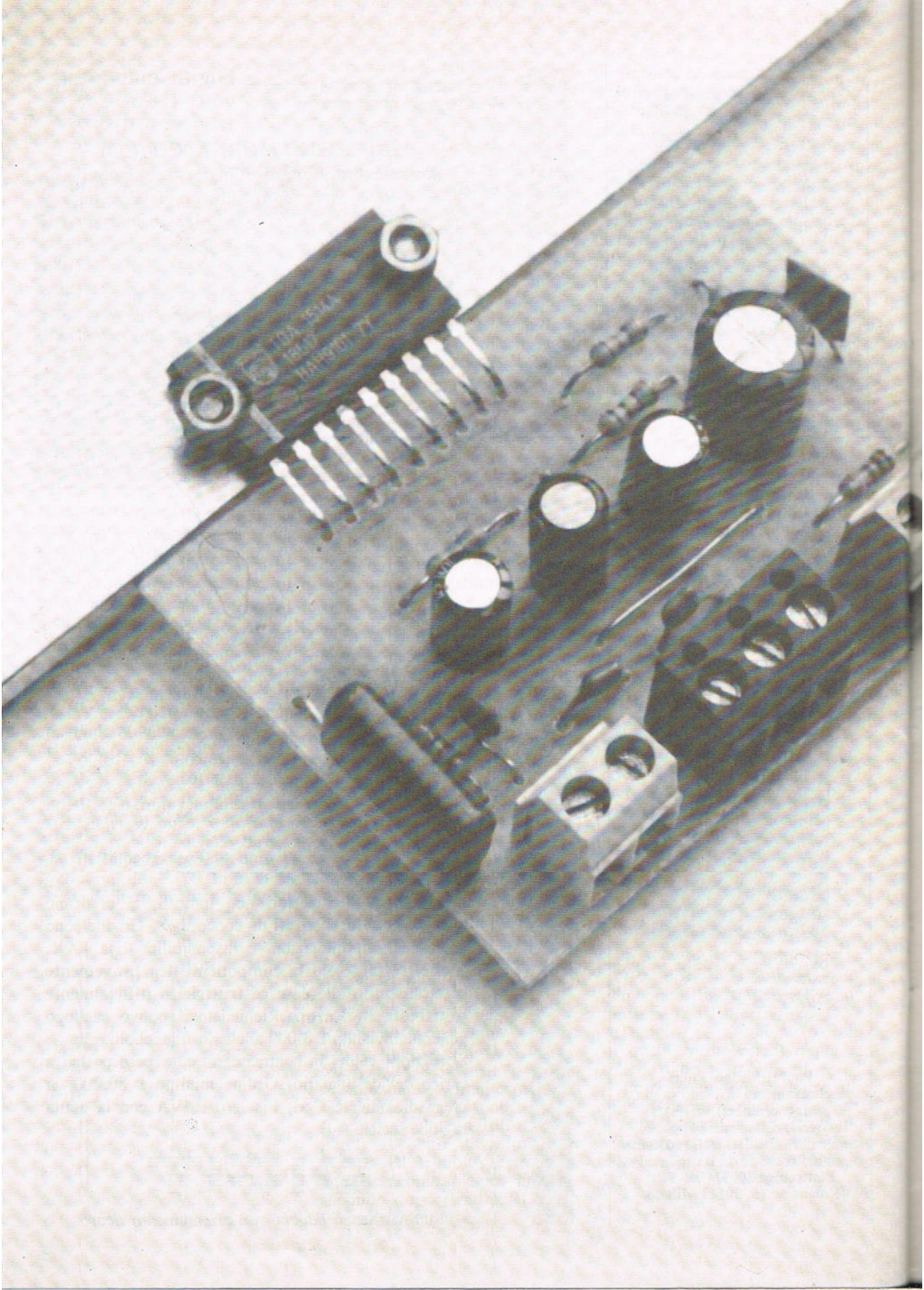
Società di distribuzione all'ingrosso per industrie, laboratori, rivenditori e liberi professionisti.
Orario 9.00-12.30 / 14.00-17.00 sabato chiuso

Si consegna: AMD BOURNS DAEWOO FAGOR G.E. HARRIS INTEL INTERSIL MAXIM MOTOROLA NATIONAL PHILIPS PIHER PRECI-DIP RICHMOND RCA SGS THOMSON TFK TEXAS TOSHIBA ZETRONIC UMC.

Alcuni esempi IVA esclusa (19%):
Resistori ¼W 5%: 25/50, 10/200, 8/1000.
Resistori ½W 5%: 40/50, 22/200, 14/1000.
Resistori 1 W 5%: 26/500.
Resistori 2 W 5%: 36/500.
Resistori ¼W 1%: 12/1000.
Trimmer T10H/V: 200/20, 145/200.
Cond.cer. a disco <10nF: 48/50, 32/200.
Cond.cer.multistr: 100/20, 65/200, 50/500.
Cond.elettr.rad.:
1μ, 2μ2, 4μ7 63V: 75/20, 45/200.
10μF 63V: 85/20, 55/200.
Varistori 250V 40J: 430/20, 335/50.
Zoccoli per c.i. Zetronic:
14 cont.: 170/20, 110/100.
40 cont.: 450/20, 300/100.
Zoccoli per c.i. a tulipano oro:
14 cont.: 525/20, 310/100.
40 cont.: 1500/20, 870/100.
74LS 244,373,374: 780/25, 500/100.
74HC 109,368,373: 600/25, 355/100.
4020,29,40,51: 630/25, 370/100.
Quarzi >4,43MHz: 880/50, 825/100.

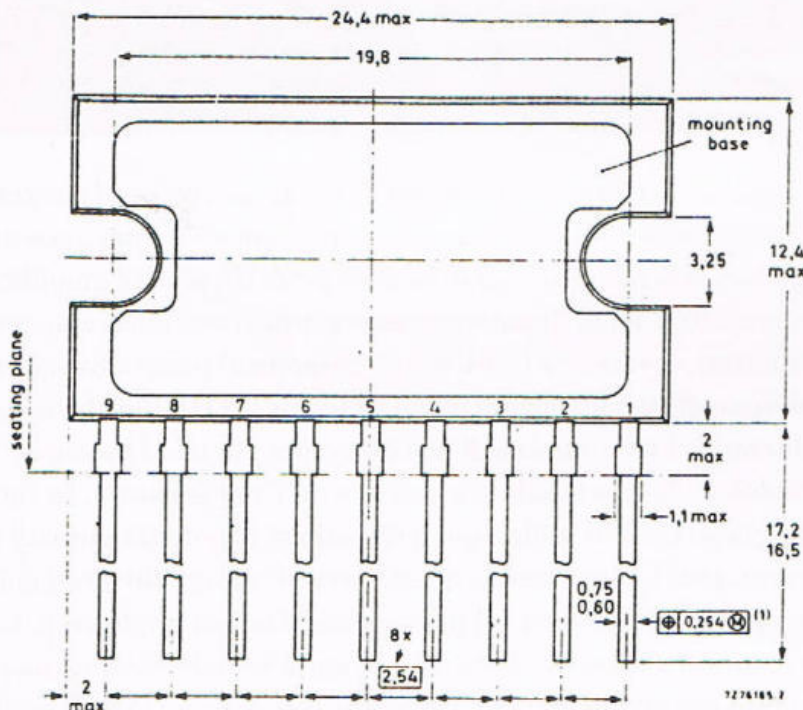
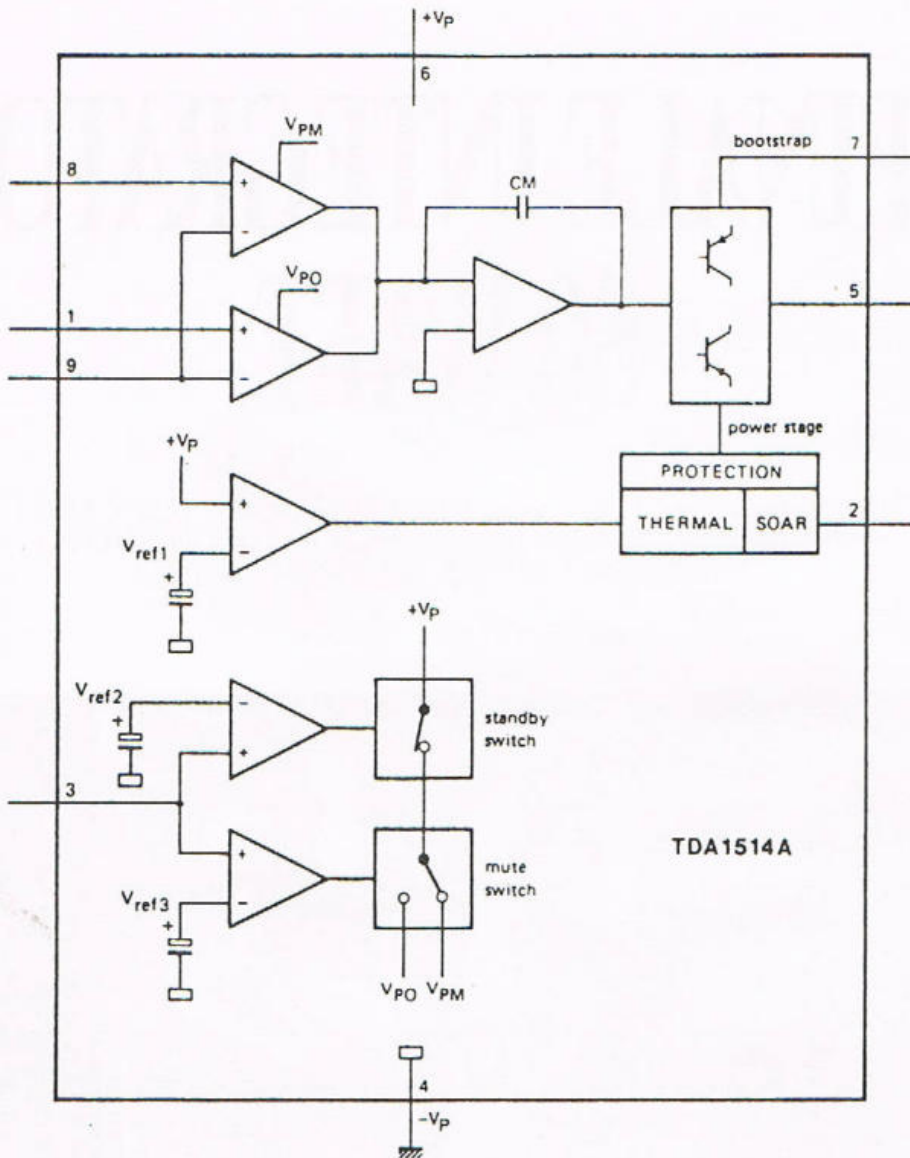
30/50 significa £.30 cad. fino a 50 pezzi acquistati

Per quantitativi superiori non indicati, si praticano normalmente **forti sconti** da concordare. Gradite sono le richieste di quotazioni e disponibilità via FAX. **Viene trattata solo la componentistica proveniente direttamente dalle case costruttrici o ufficialmente distribuita in Europa.** Richiedete il nuovo catalogo generale inviando £ 8.000 anche in francobolli.
**Spedizioni veloci** in contrassegno con spese postali a carico del destinatario. Ordine minimo £ 50.000, si prega di indicare Cod. Fis. e/o P.IVA con la esatta ragione sociale.

*un partner di fiducia - un orientamento sicuro*

# FINALE INTEGRATO 50 WATT

UN MODULO DI POTENZA FACILMENTE REALIZZABILE DA CHIUNQUE GRAZIE ALL'IMPIEGO DI UN NUOVO INTEGRATO MONOLITICO DELLA SGS.

di FRANCESCO DONI

**L'amplificatore di elevata potenza è uno di quei progetti che tutti gli appassionati di elettronica ambiscono costruire. Sino a poco tempo fa, a meno di non fare uso di moduli ibridi (in pratica amplificatori già assemblati) i finali di potenza venivano tutti realizzati con componenti discreti, ovvero con transistor e componenti passivi. Solo da alcuni anni sono disponibili alcuni integrati (come il TDA7250) che vengono utilizzati nel differenziale di ingresso o per pilotare i transistor finali, semplificando così lo schema elettrico dell'amplificatore. In ogni caso tutti questi circuiti utilizzano nella sezione di potenza normali transistor o mosfet. L'alternativa a questi circuiti sono gli integrati monolitici, ovvero gli amplificatori di potenza realizzati su single-chip. La potenza di questi dispositivi, tuttavia, è sempre stata limitata ad una ventina di watt per precise difficoltà di ordine tecnologico. Questi problemi**

sono stati recentemente superati dalla casa italo-francese SGS-Thomson, leader nel settore dell'elettronica di potenza e dell'automotive, che ha recentemente commercializzato un integrato monolitico in grado di erogare una potenza di ben 50 watt su 4 Ohm.

Il dispositivo, contraddistinto dalla sigla TDA1514A, fornisce ottime prestazioni e consente a chiunque, anche gli asperimentatori alle prime armi, di realizzare un buon amplificatore di potenza, magari stereo. In tabella riportiamo le principali prestazioni di questo chip.

Oltre alle caratteristiche tecniche bisogna sottolineare altre e non meno importanti particolarità che riguardano le protezioni previste, che sono di tre tipi differenti e che rendono l'integrato praticamente indistruttibile.

## BEN TRE PROTEZIONI!

Il chip dispone infatti di una protezione che entra in funzione quando viene superata una precisa soglia di temperatura, oppure quando la corrente che fluisce nei finali risulta eccessiva. Esiste anche una protezione contro i cortocircuiti tra i morsetti di uscita.

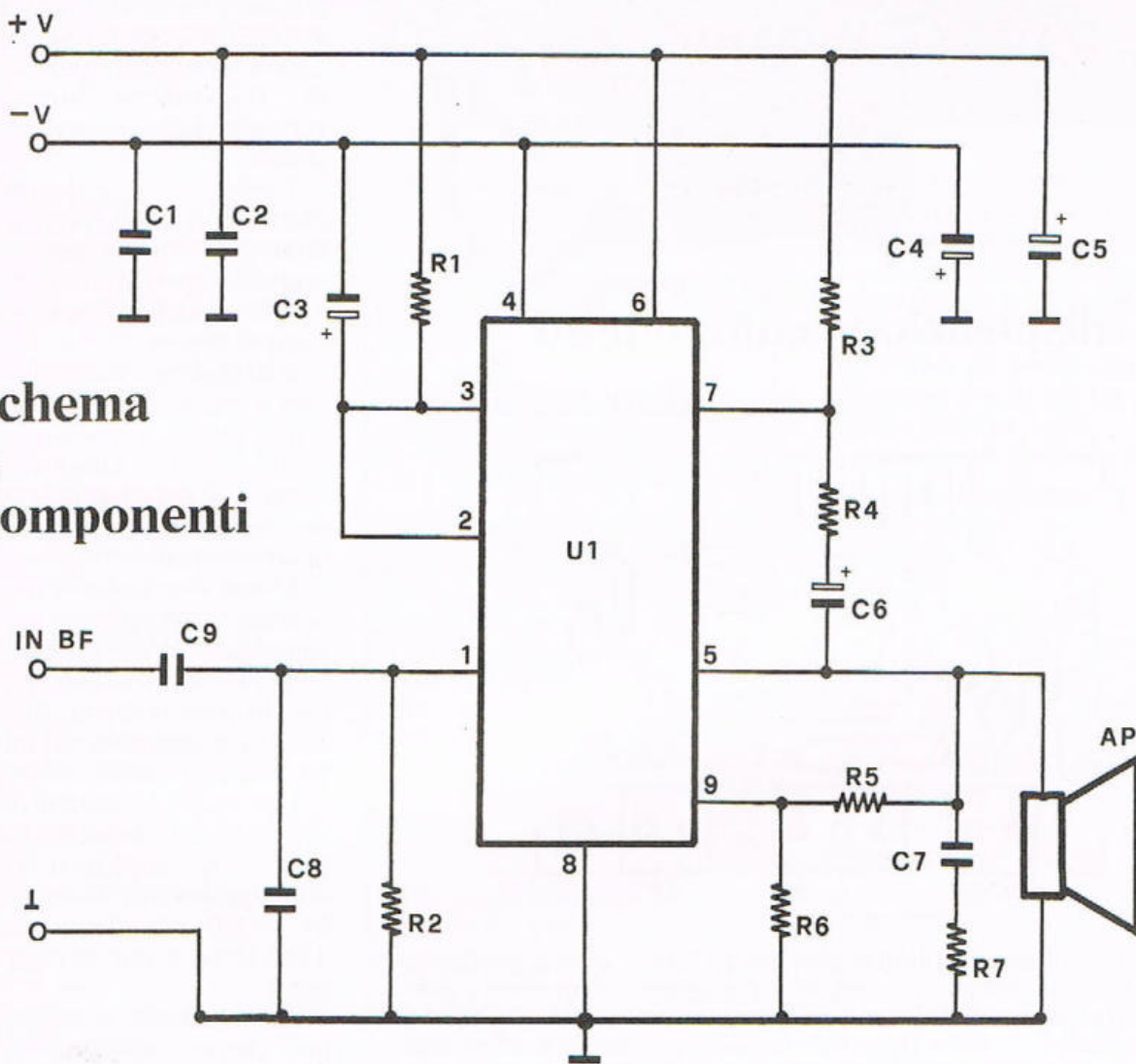
L'integrato dispone pure di un circuito anti-bump che evita il fastidioso "toc" all'accensione ed allo spegnimento.

Il TDA1514A dispone di 9 terminali allineati tra loro lungo una singola fila.

Il passo è quello tipico degli integrati ovvero 2,54 millimetri.

Le dimensioni del "case" sono molto contenute; il dorso è completamente metallico e va posto in contatto con un adeguato dissipatore di calore.

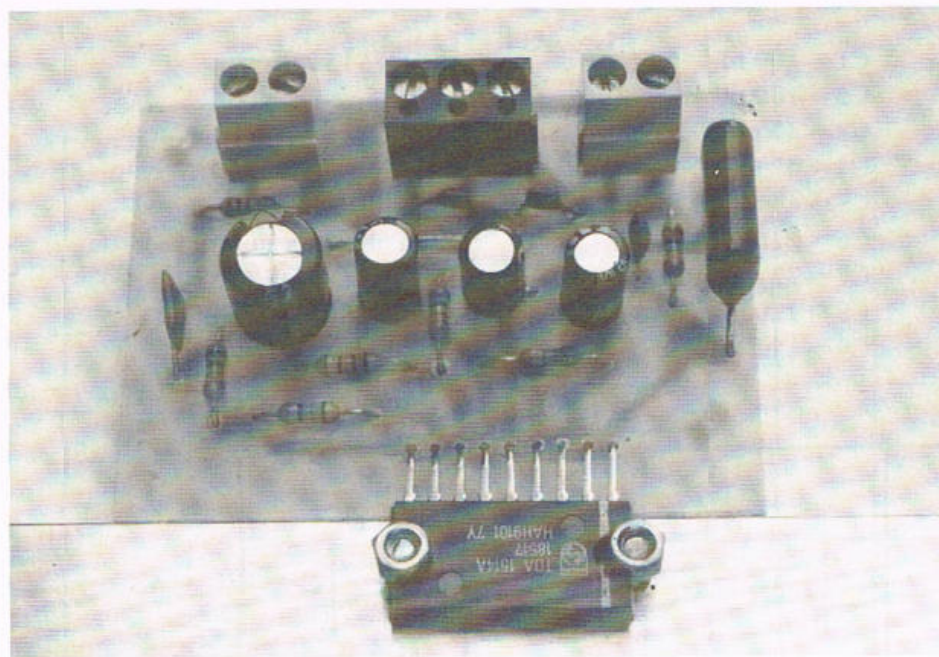
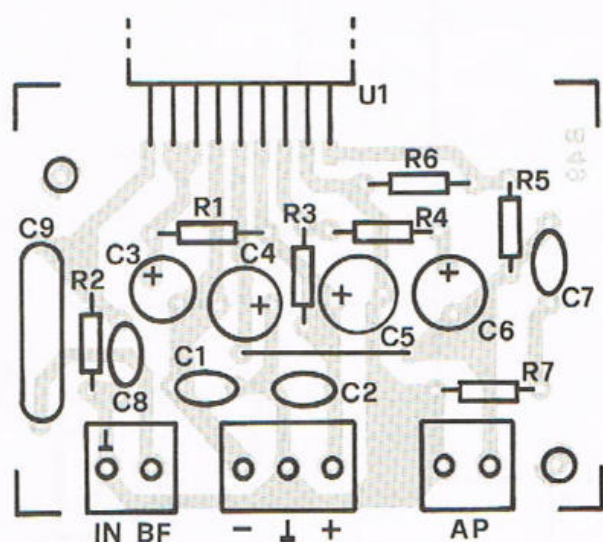
Per il fissaggio sono sufficienti due viti 3MA. Il chip va alimentato con una tensione duale di 28 volt, l'assorbimento alla massima potenza è di circa 1,3 ampere, che corrisponde ad un assorbimento complessivo di potenza di quasi 75 watt.

L'alimentatore deve dunque essere in grado di erogare una potenza di almeno 80 watt (160 watt

nel caso di versione stereo).

Se l'integrato assorbe circa 75 watt ed eroga una potenza audio di 50 watt, significa che gli altri 25 watt vengono dissipati in calore.

Per evitare che ciò generi un eccessivo innalzamento della temperatura del chip, è necessario fissare l'integrato ad un idoneo dissipatore di calore. Per meglio

## CARATTERISTICHE TECNICHE

| | |
|---|---|
| Potenza di uscita su 4 Ohm | 50 watt |
| Potenza di uscita su 8 Ohm | 45 watt |
| Banda passante | 20 - 30.000 Hz |
| Rapporto S/N | >80 dB |
| Distorsione | <0,1% |
| Sensibilità di ingresso | 450 mV |
| Tensione di alimentazione | 28+28 volt |
| Corrente di riposo | 70 mA |
| Assorbimento massimo | 1,3 A per ramo |

## disposizione componenti

**Nel preparare il nostro prototipo abbiamo previsto il montaggio diretto dell'integrato sul dissipatore: tuttavia vi consigliamo di interporre sempre uno strato di pasta al silicone tra la parte metallica del TDA1514A ed il corpo del dissipatore. Questo accorgimento permette di migliorare molto lo smaltimento del calore generato, perché riduce la resistenza termica che si oppone al trasferimento del calore dall'integrato al dissipatore. Poiché la parte posteriore dell'integrato è metallica ed è elettricamente collegata al negativo di alimentazione (pin 4) è bene interporre un foglietto di mica tra il componente ed il dissipatore: ciò per evitare di mettere sotto tensione il corpo del dissipatore, cosa pericolosa se si va a fissare lo stesso ad un telaio collegato a massa. In tal caso infatti si manderebbe in cortocircuito l'alimentazione negativa. Pertanto se dovrete montare l'amplificatore entro un contenitore di metallo (ed in questo caso sarà utile connetterlo a massa perché funzioni da schermo) o isolate l'integrato con la mica, oppure isolate il dissipatore con appositi distanziali e viti in plastica. In caso scegliate la mica per il TDA1514A, dovrete spalmare della pasta al silicone tra esso e la mica e tra quest'ultima ed il corpo del dissipatore. In tal modo la resistenza termica è minima. A proposito di resistenza termica, il dissipatore usato dovrà essere almeno da 3 °C/W; diversamente bisognerà limitare la potenza richiesta in uscita all'integrato, per evitare di surriscaldarlo.**

comprendere il funzionamento di questo integrato diamo ora uno sguardo allo schema a blocchi interno.

L'ingresso di bassa frequenza corrisponde al terminale n. 1 (ingresso non invertente del primo operazionale), l'uscita al pin 5. Il muting fa capo ai piedini 2 e 3.

Questo stadio ha il compito, all'accensione, di ritardare l'entrata in funzione dell'amplificatore, eliminando così i fastidiosi e pericolosi (per le casse) "toc". Al pin 7 fa capo il bootstrap mentre il terminale 9 è collegato all'ingresso invertente dell'operazionale di ingresso.

Collegando tra il terminale di uscita (pin 5) e l'ingresso invertente (pin 9) una rete di controreazione è possibile stabilire facilmente il guadagno in tensione dell'amplificatore.

L'alimentazione duale va applicata ai pin 6 (positivo) e 4 (negativo); la massa corrisponde al pin 8.

Dopo questa lunga ma necessaria analisi del chip utilizzato, diamo ora un'occhiata al circuito del nostro amplificatore.

Come era logico aspettarsi, lo schema elettrico è veramente semplice; oltre al TDA1514A vengono infatti utilizzati pochissimi altri componenti, tutti passivi. Per la precisione il circuito impiega sette resistenze e nove condensatori: un vero record in fatto di semplicità! Il segnale da amplificare viene applicato, tramite il condensatore di disaccoppiamento C9, all'ingresso del TDA1514A che corrisponde al pin 1.

La rete R2/C8 carica con una impedenza costante l'ingresso dell'amplificatore ed elimina eventuali segnali parassiti di alta frequenza.

Il segnale di uscita è disponibile sul terminale 5 e da qui giunge direttamente ai capi dell'altoparlante. L'impedenza del carico può essere indifferentemente di 4 o 8 ohm.

A differenza della maggior parte degli amplificatori a componenti discreti, la potenza che il TDA1514A eroga con una impedenza di uscita di 8 ohm non è la metà di quella erogata con un carico di 4 ohm, ma è di poco infe-

riore a quella massima. Infatti, con una impedenza di 8 ohm la potenza di uscita è di ben 45 watt, appena più bassa dei 50 watt erogati su 4 ohm.

La rete di controreazione composta da R5 e R6 consente di determinare il guadagno in tensione dell'amplificatore e quindi, in ultima analisi, la sensibilità di ingresso.

Nel nostro caso il rapporto R5/R6 è circa uguale a 32 e rappresenta appunto il guadagno in tensione dell'amplificatore.

### LA SENSIBILITÀ

Conoscendo il valore picco-picco della massima sinusoide di uscita (circa 40 volt) è possibile ricavare facilmente la sensibilità di ingresso: Vin = 40V / 32 = 1,25 Vpp. Tale valore corrisponde a circa 450 mV efficaci (1,25V / 2,8).

Per aumentare o diminuire la sensibilità di ingresso è dunque sufficiente agire su una delle due resistenze R5/R6.

Alla rete R1/C3 fa capo il circuito di anti-bump. All'accensione il condensatore C3 risulta scarico è perciò la tensione presente sui pin 2 e 3 è negativa.

In questo modo l'amplificatore, pur essendo alimentato, risulta inibito. Dopo un secondo, per effetto della carica di C3, l'amplificatore viene attivato.

Si evita così il fastidioso "toc" all'accensione. Le resistenze R3/R4 ed il condensatore C6 fanno parte della rete di bootstrap che ottimizza il funzionamento dell'intero amplificatore.

I condensatori di filtro presenti sui due rami di alimentazione hanno lo scopo di ridurre il ripple ed eventuali tendenze all'autoscillazione. Infine C7 e R7 compensano la componente induttiva del carico che, soprattutto alle alte frequenze, può dare luogo a qualche inconveniente (oscillazione spontanea).

La realizzazione dell'amplificatore non presenta alcuna difficoltà: non ci sono tarature da effettuare nè particolari problemi di montaggio.

La basetta da noi approntata per il montaggio di questo circuito presenta dimensioni molto contenute.

In pratica lo stampato è "costruito" attorno ai pin del TDA1514A. Il montaggio non richiede più di un quarto d'ora.

Come al solito, prestate molta attenzione al corretto inserimento ed orientamento dei vari componenti.

Saldate con cura e precisione i 9 pin dell'integrato, lasciando trascorrere un po' di tempo tra la saldatura di un terminale e l'altro. E' consigliabile stagnare le piste collegate ai pin di alimentazione in modo da ridurre al minimo la resistenza al passaggio della corrente.

L'integrato va fissato ad un adeguato dissipatore di calore mediante due viti 3 MA.

Nel nostro caso abbiamo utilizzato un angolare di alluminio che, in caso di necessità, può a sua volta essere fissato ad un dissipatore di maggiori dimensioni. Da tener presente, nell'eventualità che il dissipatore venga fissato ad un contenitore metallico esterno, che il "case" del chip è collegato elettricamente al negativo di alimentazione (pin 4).

Per verificare il funzionamento del circuito è necessario disporre di un idoneo alimentatore. A tale scopo è sufficiente un trasformatore da 80 watt con secondario di 20+20 volt, un ponte di diodi da 5 ampere e due condensatori elettrolitici da 4.700 µF. Con un tester verificate innanzitutto che la corrente assorbita a vuoto sia di 70 mA per ramo; lasciate lo strumento in serie alla linea positiva di alimentazione per verificare l'assorbimento alla massima potenza.

Collegate quindi un altoparlante ed una sorgente sonora e verificate che tutto funzioni regolarmente. Se disponete di un generatore di segnali e di un oscilloscopio potrete verificare strumentalmente le prestazioni dell'amplificatore.

Per realizzare una versione stereofonica è sufficiente realizzare due moduli di potenza ed utilizzare un trasformatore di alimentazione in grado di erogare almeno 160 watt.

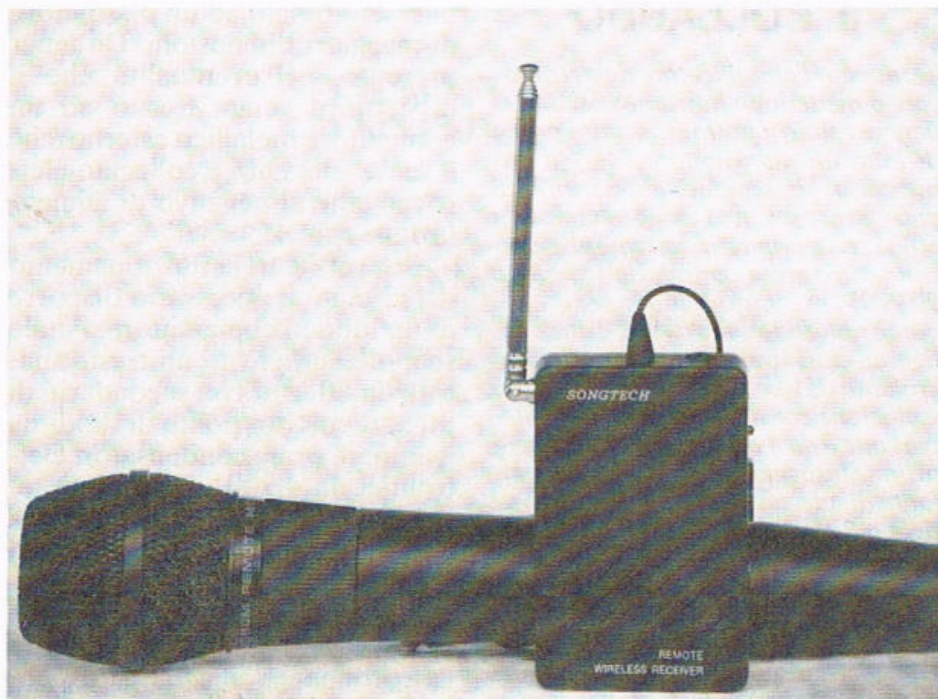
□

**Qui sotto, la traccia del lato rame della basetta a grandezza naturale. È consigliabile ricoprire con lo stagno le piste verso i pin 4, 5, 6 e 8 dell'integrato.**

## IL COLLAUDO

*Terminato l'amplificatore dovrete provare a metterlo in funzione così da vedere se è tutto a posto. Vi servirà prima di tutto un alimentatore con cui alimentarlo. Un semplice alimentatore si può fare con un trasformatore da 80VA, con primario da rete-luce e secondario a presa centrale da 18+18V o 20+20V. Al trasformatore seguirà un ponte raddrizzatore 80V 5A e due condensatori di livellamento da 4700 microfarad 35Vl o 6800 microfarad 35Vl (soluzione consigliabile quando l'altoparlante è da 4 ohm). Oltre all'alimentazione bisognerà collegare un altoparlante di adeguata potenza (40÷50W) e da 4 o 8 ohm d'impedenza, tra il pin 5 dell'integrato e massa. Ai punti d'ingresso andrà poi applicato il segnale d'uscita di un preamplificatore hi-fi, di una piastra a cassette o di un lettore compact-disc o ancora di un sintonizzatore. Se tutto sarà corretto dovrete sentire in altoparlante il suono relativo al segnale applicato in ingresso. Per la prova sarà comunque necessario poter dosare il livello del segnale che entrerà nell'amplificatore: se la fonte utilizzata non sarà provvista di controllo del volume occorrerà far passare il segnale attraverso un potenziometro o un trimmer. La cosa si realizzerà applicando il segnale agli estremi del potenziometro e collegando il centrale di questo al punto IN BF del circuito. Poi l'estremo a cui giungerà la massa dell'uscita della fonte BF (radio, registratore, preamplificatore ...) andrà portato alla massa dell'amplificatore. Ruotando il perno del potenziometro varierà il livello d'ascolto.*

# RADIOMICROFONO LOW COST

FINALMENTE UN SISTEMA MICROFONICO SENZA FILI AD UN PREZZO CONTENUTO. IDEALE PER COMIZI, CONCERTI, MANIFESTAZIONI RELIGIOSE, CONFERENZE E PER QUALSIASI ALTRO TIPO DI MANIFESTAZIONE. INDISPENSABILE PER LE RIPRESE DA LONTANO CON VIDEOCAMERA.

**Osservando con attenzione qualsiasi tipo di manifestazione, dallo spettacolo televisivo al concerto, dalla tavola rotonda al comizio, noterete che per amplificare la voce dei protagonisti vengono ormai utilizzati esclusivamente microfoni senza fili. Ciò consente alle persone di muoversi sul palco senza l'impaccio dei lunghi cavi di collegamento. Negli ultimi anni abbiamo assistito ad un vero e proprio «boom» di questi dispositivi che purtroppo non è stato accompagnato da una sensibile riduzione dei costi. Trattandosi di apparecchiature prevalentemente di tipo professionale i prezzi sono infatti molto alti: si parte da un minimo di 600-700 mila lire per raggiungere e superare i 4-5 milioni. Cifre decisamente troppo alte per invogliare all'acquisto i privati ed i potenziali piccoli utenti (complessini, parrocchie, teatri di provincia, alberghi, installatori di impianti per la diffusione sonora eccetera).** Da qualche tempo, tuttavia, sull'onda della diffusione delle videocamere hanno fatto la loro comparsa sul mercato dispositivi molto più economici, ma non per questo meno validi.

Tali radiomicrofoni sono nati per consentire riprese da lontano accompagnate da un'audio perfetto; tuttavia, nulla vieta di utilizzarli per altri scopi. L'altissimo numero di radiomicrofoni prodotti ha consentito una drastica riduzione dei prezzi che non superano le 200-250 mila lire per un sistema completo (trasmettitore più ricevitore). Appartiene a questa categoria di prodotti anche il radiomicrofono descritto in queste pagine. L'apparecchio, come sempre accade in questi casi, è prodotto in estremo oriente, dalla Sherman, casa specializzata in prodotti audio. Il sistema opera sulla frequenza dei 49 MHz, più precisamente sui 49,830 MHz o sui 49,890 MHz. Il trasmettitore ha un aspetto decisamente professionale dovuto sia alla linea (molto simile a quella di prodotti al top della gamma) che al materiale utilizzato (alluminio anodizzato nero). L'alimentazione è fornita da un pila a 9 volt che garantisce un'autonomia di funzionamento compresa tra 8 e 20 ore. L'assorbimento ammonta a 35 mA.

## IL TRASMETTITORE QUARZATO

Il trasmettitore usa un oscillatore quarzato a frequenza molto bassa; tale segnale viene successivamente moltiplicato in frequenza sino a raggiungere il valore prefissato. Il trasmettitore utilizza ovviamente un sistema di modulazione in FM. La potenza di uscita RF è di circa 50 mW. L'antenna è costituita da un «codino» flessibile da 1/8 d'onda. Il ricevitore è un concentrato di tecnologia. Tutte le funzioni fanno capo all'integrato MC3361 della Motorola che provvede ad amplificare il segnale RF, ad effettuare la conversione (viene utilizzata una media frequenza a 455 KHz), ad amplificare il segnale IF ed infine a demodulare la portante. Ovviamente anche l'oscillatore locale che ge-

**Per mettere o sostituire la pila nel microfono occorre svitarne l'impugnatura, tirandola successivamente.**

**Nel ricevitore si accede alla pila aprendo (vedi figura) lo sportello posto dal lato dell'interruttore d'accensione.**

nera il segnale per la conversione di frequenza è quarzato. Il ricevitore dispone anche di un particolare circuito di quelch che ammutolisce l'uscita di BF nel caso la portante RF ricevuta sia troppo bassa. Questo circuito è fondamentale per un impiego professionale. Infatti, senza di esso il ricevitore produrrebbe un fortissimo rumore di fondo sia col trasmettitore spento che col trasmettitore fuori dal raggio di azione del sistema. Anche il ricevitore viene alimentato con una pila a 9 volt ed assorbe esattamente come il TX: 35 milliampere. Il led utilizzato non segnala l'attivazione del dispositivo, bensì la presenza di una portante RF sufficiente al corretto funzionamento. Tale led pertanto si illumina se il TX è acceso e se lo stesso si trova nel raggio di azione del sistema. Il segnale di bassa frequenza disponibile all'uscita presenta un'ampiezza di circa 3 mV e perciò va inviato all'ingresso microfonico dell'amplificatore di potenza del mixer o della videocamera. La Casa costruttrice indica

in 50 metri la portata massima del sistema; tenendo conto di eventuali ostacoli e possibili disturbi, possiamo quantificare in 30 metri la portata effettiva, portata che è più che sufficiente per la maggior parte delle applicazioni.

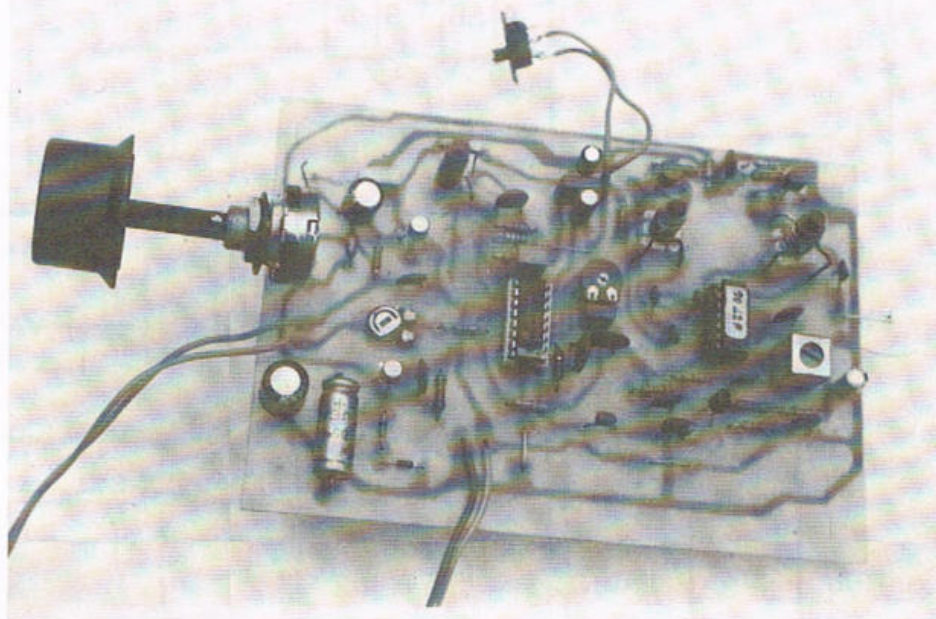
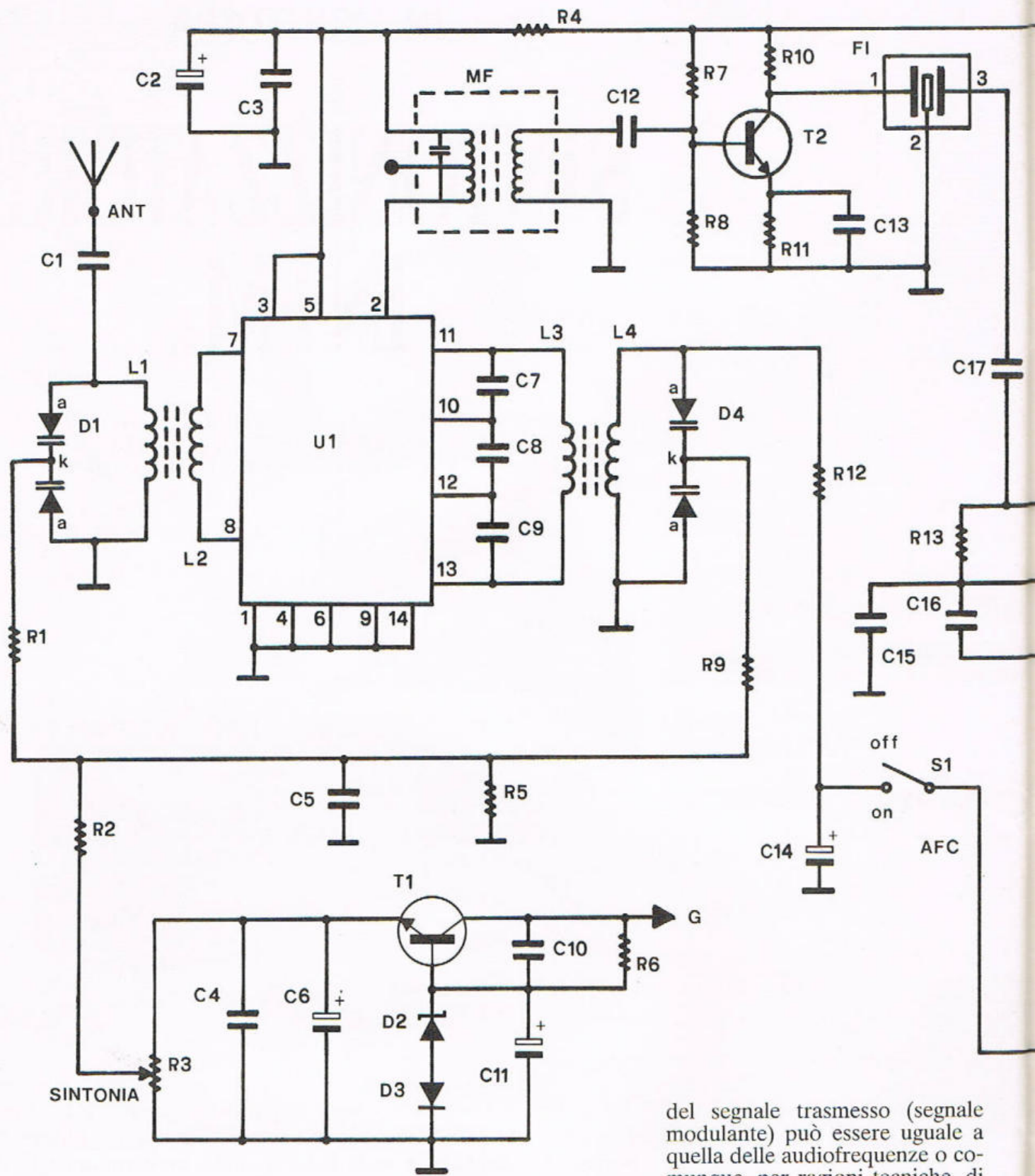
Questo sistema microfonico senza fili può essere richiesto alla ditta Futura, via Zaroli 19, 20025 Legnano (MI) tel. 0331/543480. L'apparecchio (cod. FR09) costa 195.000 lire IVA compresa.

□

IN... SINTONIA

# SINTONIZZATORE IN FM

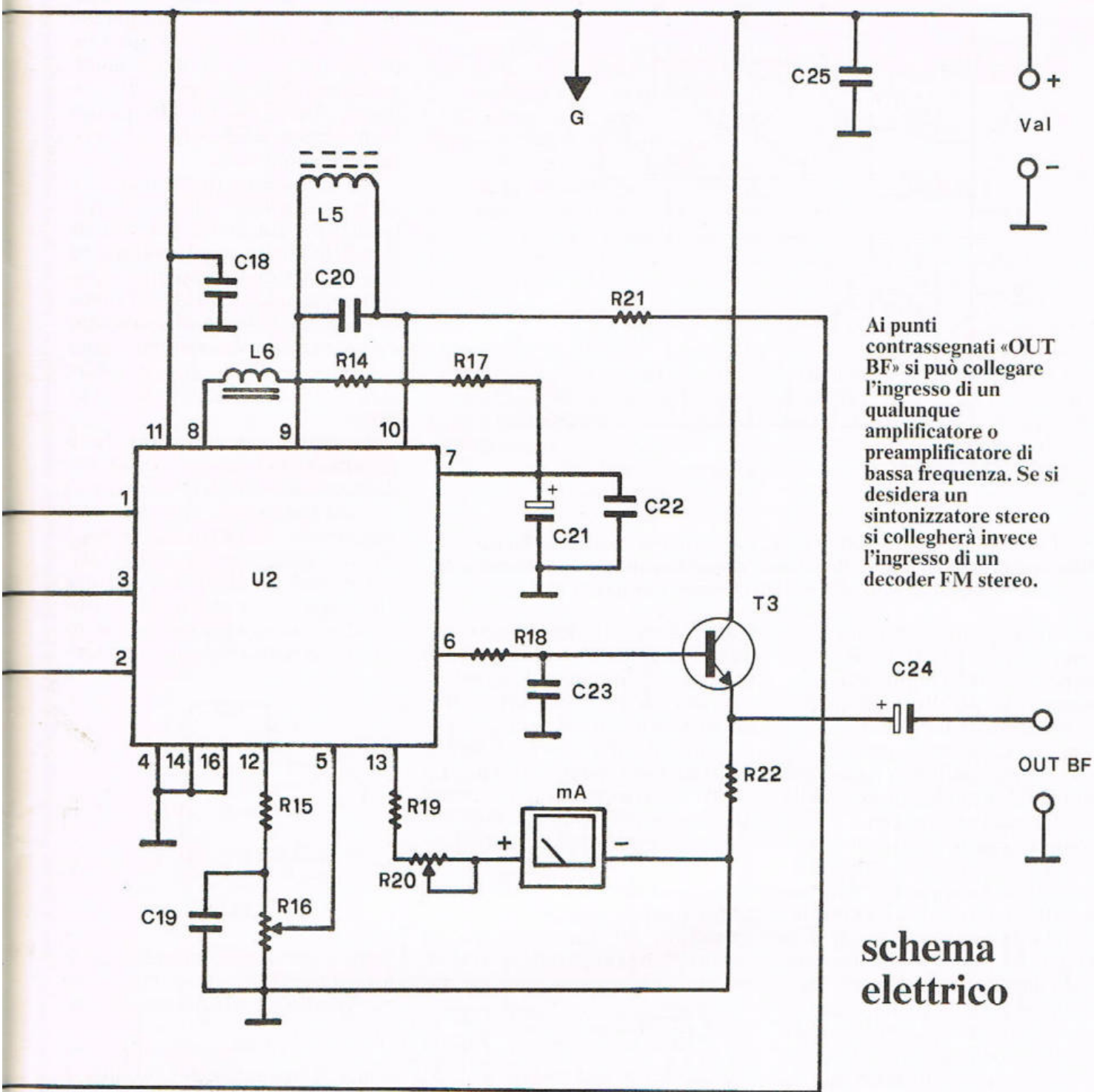
PER ASCOLTARE TUTTE LE EMITTENTI CHE TRASMETTONO TRA 88 e 108 MHZ, QUINDI TUTTE LE STAZIONI RADIOFONICHE PRIVATE CHE TRASMETTONO MUSICA.

di DAVIDE SCULLINO

**Oggi chi compra una radio (un ricevitore radio) la cerca che abbia almeno la gamma FM: questo perché in tale gamma, che si estende tra 87,5 e 108 MHz circa, trasmettono le emittenti radiofoniche private che mandano in onda musica, anche ininterrottamente. La gamma FM si può quindi dire che è quella più ascoltata, se non praticamente l'unica di tutte quelle che riguardano la radiofonia. Con questo non vogliamo assolutamente dire che le altre gamme siano inutili o non interessanti; anzi, ad esempio sulle onde corte (che si estendono tra circa 4 e poco più di 13 MHz) cioè le SW, si possono ascoltare le trasmissioni di tante emittenti estere che lavorano in modulazione d'ampiezza. Anche in AM (gamma compresa tra circa 500 KHz e 1,65 MHz) si possono ascoltare emittenti estere, ad esempio francesi e tedesche. Tuttavia in AM e in onde corte ci si va per ascoltare programmi**

culturali o notiziari in lingua estera; la musica si preferisce ascoltarla in FM perché in questa gamma quasi tutte le stazioni trasmettono prevalentemente musica.

Fanno eccezione quelle poche emittenti la cui programmazione è a scopo politico, sociale o religioso, create successivamente a quelle di sola musica, proprio in considerazione dell'ascolto quasi esclusivo, da parte della gente, della gamma FM.

Se poi si possiede un impianto hi-fi e si vuole quindi ascoltare la radio in alta fedeltà, l'unica possibilità è proprio la gamma FM: infatti solo in questa, data l'elevata frequenza della portante di trasmissione, la larghezza di banda del segnale trasmesso (segnale modulante) può essere uguale a quella delle audiofrequenze o comunque, per ragioni tecniche, di poco inferiore. Proprio per il fatto che solo in FM si può trasmettere musica ad alta fedeltà ed in stereofonia, tutte le emittenti sorte con lo scopo di diffondere musica lavorano nella gamma tra 87,5 e 108 MHz; anche in AM ed in onde corte qualche emittente trasmette un po' di musica, ma la qualità sonora in ricezione è piut-

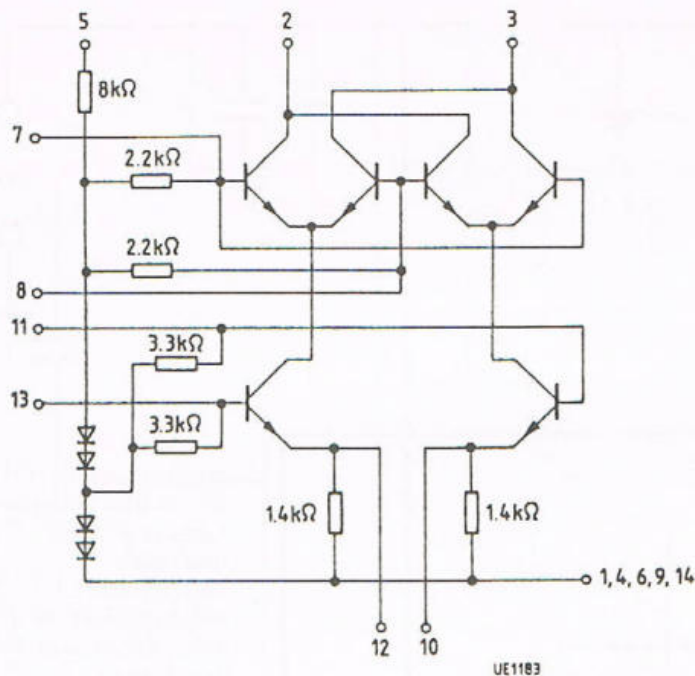
**Ai punti contrassegnati «OUT BF» si può collegare l'ingresso di un qualunque amplificatore o preamplificatore di bassa frequenza. Se si desidera un sintonizzatore stereo si collegherà invece l'ingresso di un decoder FM stereo.**

**schema elettrico**

tosto scadente e comunque non si presta alle amplificazioni cui si sottopongono i segnali ad alta fedeltà. Considerato il ruolo dominante della gamma FM, soprattutto nell'ascolto radiofonico dei giovani e giovanissimi, questo mese vi proponiamo la costruzione di un ricevitore radio che lavora per l'appunto in tale gamma.

Quindi se dovete comperare una radio o un sintonizzatore hi-fi per l'FM, cambiate idea e costruitevelo: il progetto ve lo offriamo in queste pagine.

Se ve la sentite e volete cimentarvi nella costruzione di un apparecchio radio, questa è l'occasione buona: noi mettiamo l'idea e voi mettete il resto!

## IL NOSTRO CIRCUITO

Vediamo ora il nostro progetto, iniziando con l'esaminarne lo schema elettrico: è illustrato per intero in queste pagine e come si può vedere è un tantino complesso. Tuttavia è ancora abbastanza semplice perché va considerato che i due circuiti integrati contengono al loro interno molti circuiti elementari: soprattutto U2, che contiene una settantina di transistor BJT! I due integrati presenti nel circuito concentrano quasi tutte le funzioni necessarie in un ricevitore radio a modulazione di frequenza e necessitano di pochi componenti passivi esterni per

**Costituzione interna dell'SO42P. Connettendo i transistor dei tre differenziali come si vede nello schema elettrico si ottengono le funzioni di amplificazione AF, oscillatore locale e miscelatore.**

funzionare nel modo migliore.

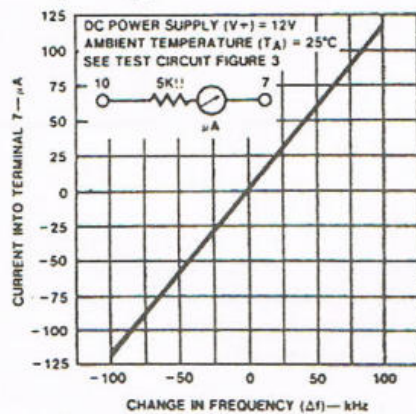
Nel complesso il sintonizzatore non costa molto: l'impiego dei due integrati, che peraltro costano poche migliaia di lire ciascuno, ha permesso di ottenere un costo di realizzazione piuttosto basso, paragonabile a quello di una radio portatile made in Taiwan.

Nonostante il basso costo il nostro ricevitore è capace di offrire prestazioni da apparato hi-fi, soprattutto in termini di suono; certo, non è il sintonizzatore più all'avanguardia, ma è sufficientemente valido da poter essere impiegato a completamento di un impianto ad alta fedeltà. Va poi considerato che al ricevitore è possibile aggiungere un decodificatore stereo, per ottenere la ricezione stereofonica di tutte le emittenti della FM che trasmettono in stereo.

Un possibile decodificatore lo stiamo preparando e lo pubblicheremo in uno dei prossimi fascicoli della rivista.

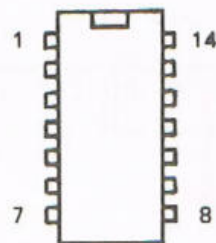
Vediamo quindi quanto sia conveniente l'autocostruzione rispetto all'acquisto di un sintonizzatore stereo, che costerebbe 7÷8 volte il nostro.

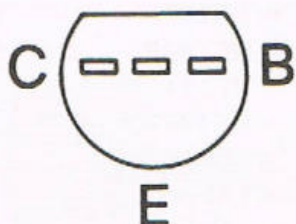
Torniamo sullo schema elettrico e analizziamolo partendo dall'ingresso d'alta frequenza, cioè dall'antenna. Dai due punti di ingresso viene introdotto nel ricevitore il segnale a radiofrequenza captato dall'antenna: il segnale è in realtà composto da tutte le frequenze captabili dal tipo d'antenna utilizzata, ma solo il segnale la cui frequenza è uguale o vicina a quella di risonanza del circuito antirisonante di sintonia viene trasferito ai pin 7 e 8 dell'integrato U1.

Chi conosce un poco di elettrotecnica saprà che quando si dispongono un condensatore ed un'induttanza in parallelo ed ai loro capi si applica una tensione con

**Andamento della corrente al piedino 7 in funzione della deviazione, positiva o negativa, della media frequenza rispetto al valore corretto (10,7 MHz). La corrente del pin 7 è usata per ottenere l'AFC operando sull'oscillatore locale.**

frequenza variabile tra zero e infinito, l'impedenza del complesso varia in funzione della frequenza, divenendo massima (teoricamente infinita) alla frequenza di risonanza. Fuori da tale frequenza l'impedenza del parallelo è invece relativamente bassa.

La frequenza di risonanza è quel particolare valore di frequenza per cui, in una serie o in un parallelo di un condensatore ed una resistenza, la reattanza capacitiva eguaglia quella induttiva: ovviamente si tratta di eguaglianza nel modulo, ovvero nel valore assoluto, perché le due reattanze sono sempre di segno (o fase) opposto.

Se quindi consideriamo che il generatore di tensione è costituito dalla somma di tutti i trasmettitori a radiofrequenza che possono raggiungere il nostro ricevitore e che tale generatore ha come resistenza serie l'impedenza dell'aria attraverso cui si propagano le onde elettromagnetiche, l'impedenza caratteristica dell'antenna ricevente e quella del cavo che la collega al ricevitore, possiamo subito capire cosa accade nel circuito antirisonante.

**SO42P**

Fuori dalla frequenza di risonanza l'impedenza del parallelo è molto bassa, per cui quasi tutta la tensione del generatore ipotetico cade sulla propria resistenza serie: ai capi di induttanza e condensatore la tensione è quasi nulla e perciò nulla viene trasferito ai pin 7 e 8 di U1. Quando la frequenza captata è uguale a quella di risonanza del parallelo, l'impedenza di quest'ultimo è infinita e diventa trascurabile la resistenza serie del generatore ipotetico: allora quasi tutta la tensione del generatore a radiofrequenza si trova ai capi del circuito antirisonante e viene trasferita ai pin 7 e 8 di U1.

**BF241**

In pratica non sarà tutta la tensione perché l'impedenza dell'aria non è affatto trascurabile, ma l'ampiezza del segnale presente ai capi del circuito antirisonante sarà notevolmente maggiore che nel caso di frequenza fuori da quella di risonanza.

La frequenza, tra quelle captate, che è uguale a quella a cui è accordato il circuito antirisonante del ricevitore, si dice che è in sintonia con esso.

Il circuito antirisonante di ingresso del nostro ricevitore è costituito dalla bobina L1 e dal doppio diodo Varicap D1; quest'ultimo sostituisce il condensatore in virtù della capacità di giunzione caratteristica di ogni diodo.

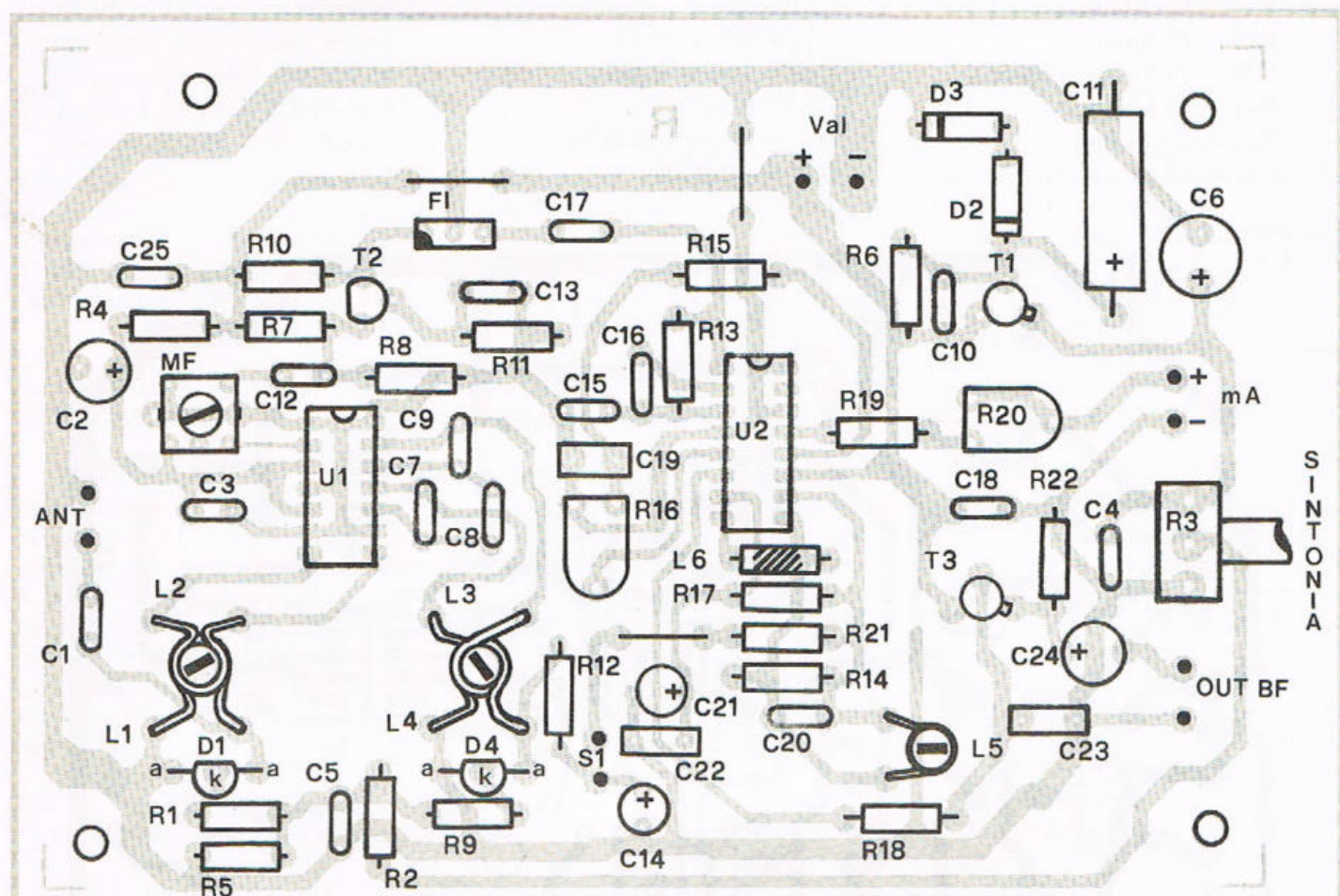
Per permettere al circuito antirisonante di accordarsi a diverse frequenze (nel nostro caso almeno a tutte quelle comprese tra 87,5 e 108 MHz) occorrerebbe poter variare l'induttanza della bobina o la capacità del condensatore: abbiamo scelto la seconda soluzione adottando un diodo Varicap, cioè un diodo la cui capacità di giunzione varia sensibilmente in funzione del valore della tensione di polarizzazione.

Ciascuno dei Varicap è polarizzato inversamente perché tali componenti vanno sempre polarizzati inversamente, mai in modo

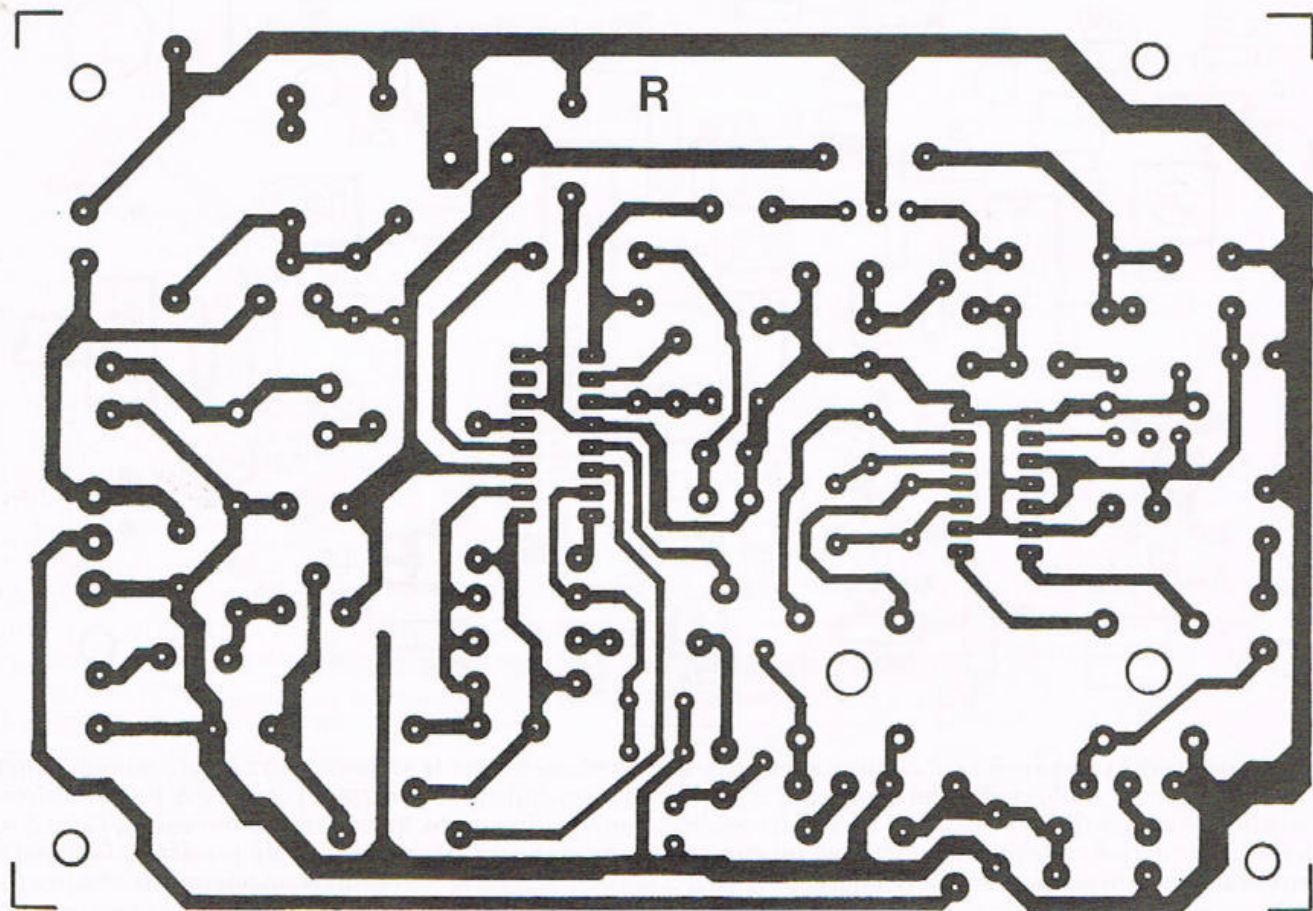
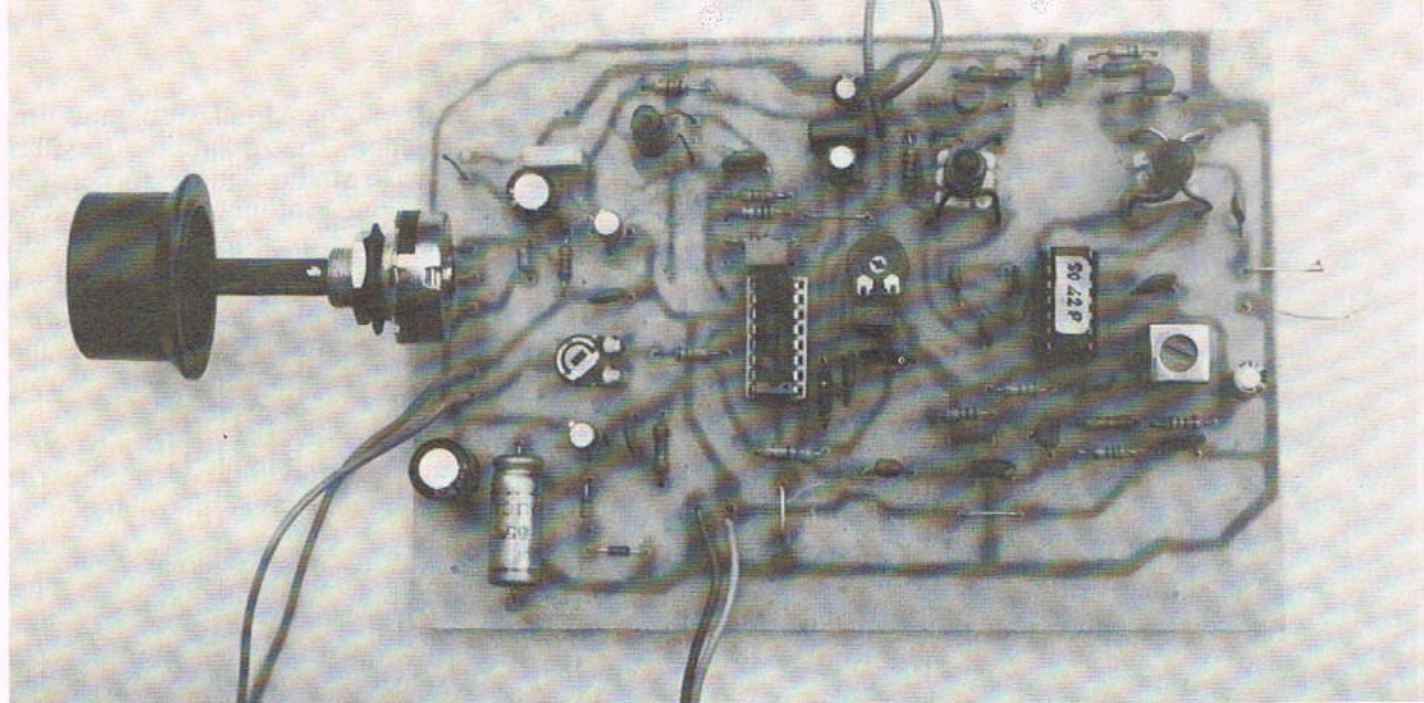
**BB204**

diretto perché la variazione di capacità sarebbe inadeguata.

Il particolare collegamento dei diodi contenuti in ciascun doppio Varicap è necessario per ottenere la giusta polarizzazione: in teoria basterebbe infatti un solo diodo con l'anodo a massa e il catodo su C1, tuttavia la bobina metterebbe in cortocircuito il diodo perché la propria resistenza in continua sarebbe quasi nulla.

Con la configurazione adottata

**La disposizione dei componenti sul circuito stampato. Il potenziometro per la sintonia potrà essere montato anche fuori dello stampato, collegandolo ad esso con tre fili. Chi trovasse difficile sintonizzare i canali con un potenziometro comune, potrà sostituirlo con uno a 10 giri di uguale valore resistivo: certo, questa soluzione costerà 12÷13 volte la spesa per un normale potenziometro ad un giro, ma la sintonia sarà estremamente più precisa. Infatti con un potenziometro ad un giro le stazioni risulterebbero vicinissime ed occorrerebbero rotazioni micrometriche per centrare le stazioni. Solo facendo ricorso ad una manopola di grande diametro si potrebbe migliorare le cose senza ricorrere al potenziometro multigiri.**

COMPONENTI

R1 = 82 Kohm
R2 = 120 Kohm
R3 = 22 Kohm potenziometro lineare
R4 = 1,5 Kohm
R5 = 120 Kohm
R6 = 180 Ohm
R7 = 8,2 Kohm
R8 = 3,3 Kohm
R9 = 82 Kohm
R10 = 1,2 Kohm
R11 = 560 Ohm
R12 = 1 Mohm
R13 = 100 Ohm
R14 = 4,7 Kohm
R15 = 470 Ohm
R16 = 470 Kohm trimmer
R17 = 4,7 Kohm
R18 = 1,8 Kohm
R19 = 27 Kohm
R20 = 10 Kohm trimmer
R21 = 10 Kohm
R22 = 2,2 Kohm
C1 = 56 pF a disco
C2 = 10 µF 16 Vl
C3 = 100 nF a disco
C4 = 100 nF a disco
C5 = 100 nF a disco
C6 = 100 µF 16 Vl
C7 = 12 pF a disco
C8 = 8,2 pF a disco
C9 = 12 pF a disco
C10 = 33 nF a disco
C11 = 100 µF 25 Vl
C12 = 1,5 nF a disco
C13 = 100 nF a disco
C14 = 1 µF 16 Vl
C15 = 22 nF a disco
C16 = 22 nF a disco
C17 = 10 nF a disco
C18 = 100 nF a disco
C19 = 330 nF poliestere
C20 = 120 pF a disco
C21 = 10 µF 16 Vl
C22 = 47 nF poliestere
C23 = 1,5 nF poliestere
C24 = 47 µF 25 Vl
C25 = 100 nF a disco
D1 = BB204
D2 = Zener 9,1V 0,5W
D3 = 1N4148
D4 = BB204
T1 = BC107B
T2 = BF241
T3 = BC107B
U1 = S042P
U2 = LM3089
L1 = vedi testo
L2 = vedi testo
L3 = vedi testo
L4 = vedi testo
L5 = vedi testo
L6 = Induttanza AF 18 µH
MF = Media frequenza 10,7 MHz arancio
FI = Filtro ceramico 10,7 MHz
mA = Strumento 200 µA fondo scala
S1 = Interruttore unipolare
Val = 12 volt c.c.
Varie = 3 supporti con nucleo in ferrite a vite da 5 mm di diametro, filo in rame smaltato da 0,8 mm, filo in rame argentato da 0,8 mm e da 1 mm, 1 zoccolo 7+7 pin, 1 zoccolo 8+8 pin.

Traccia del lato rame del circuito stampato, in dimensioni reali.

si ottiene una capacità dimezzata rispetto a quella di un singolo diodo, ma entrambi i diodi sono polarizzati con la stessa tensione (in continua, essendo L1 un cortocircuito, i diodi si trovano in parallelo) e perfettamente disaccoppiati dalla bobina, proprio perché polarizzati inversamente.

La variazione della tensione di polarizzazione e quindi il controllo di sintonia, è affidata al potenziometro R3, che controlla tra l'altro anche la polarizzazione dei Varicap dell'oscillatore locale.

## L'AMPLIFICATORE D'INGRESSO

Proseguiamo con lo studio dello schema e vediamo che il segnale ai capi di L1 viene traslato, per effetto dell'accoppiamento mutuo esistente tra le due bobine (avvolte sullo stesso nucleo) sulla bobina L2 e da essa è trasferito ai piedini d'ingresso del primo integrato, un SO42P costruito dalla Siemens.

Questo integrato svolge la triplice funzione di amplificatore AF, oscillatore locale e miscelatore.

Infatti il nostro ricevitore è in supereterodina e perciò prevede la conversione della frequenza sintonizzata in una minore, detta media frequenza: il valore di questa è fisso ed è pari a 10,7 MHz. La media frequenza si ottiene dal «battimento» tra la frequenza sintonizzata e amplificata dall'amplificatore AF e quella generata dall'oscillatore locale, che è sempre 10,7 MHz maggiore di quella sintonizzata.

Questa condizione si ottiene dimensionando opportunamente i circuiti accordati d'ingresso e d'oscillatore locale: così a qualunque frequenza si accordi il circuito antirisonante d'ingresso, l'oscillatore locale lavora 10,7 MHz sopra. L'uscita della media frequenza, cioè l'uscita del SO42P, è al pin 2.

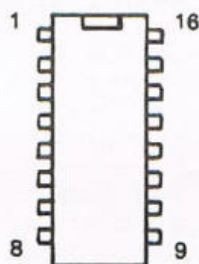
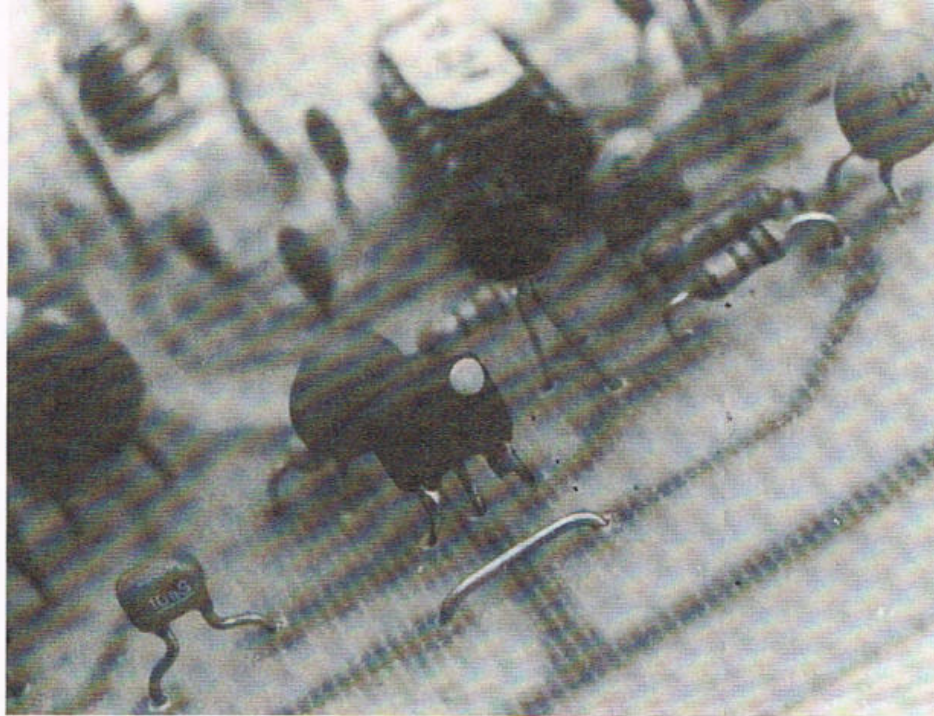
Tra questo piedino ed il positivo di alimentazione dell'integrato è collegato il trasformatore di media frequenza, con nucleo color arancio, accordato alla frequenza di 10,7 MHz ed utile a traslare il segnale a media frequenza, filtrando tutte le frequenze estranee. Così allo stadio amplificatore di media frequenza giunge solo il segnale a 10,7 MHz e non eventuali segnali spurii che possono uscire dal SO42P e che è bene evitare che giungano allo stadio rivelatore.

Il segnale di media frequenza viene amplificato dal transistor T2 ed inviato al secondo integrato. Però prima di giungere a questo viene ulteriormente filtrato da un filtro ceramico con banda passante limitata praticamente alla sola frequenza di 10,7 MHz.

Il secondo circuito integrato svolge la funzione di amplificatore di media frequenza, rivelatore fuori fase a rapporto, amplificatore BF, driver per uno strumento a lancetta e silenziatore nella ricerca dei canali: U2 è un LM3089, equivalente al CA3089. Esso estrae dal segnale a 10,7 MHz il segnale modulante di bassa frequenza, cioè quello trasmesso dall'emittente su cui ci si è sintonizzati.

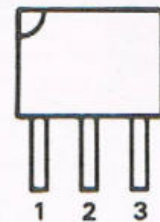
Il segnale BF viene ottenuto con un rivelatore fuori fase a rapporto, a singola semionda: praticamente si invia il segnale a media frequenza ad un circuito accordato a 10,7 MHz. Poiché anche questo segnale è modulato in frequenza dal segnale BF, non sarà esattamente a 10,7 MHz, ma la sua frequenza oscillerà intorno a tale valore, in funzione dell'andamento del segnale BF.

Di conseguenza sommando il segnale a media frequenza con quello, sfasato, uscente dal rivelatore, si ottiene un segnale che ha lo stesso andamento di quello modulante a bassa frequenza trasmesso dall'emittente.

Il LM3089 contiene al suo interno anche uno stadio per pilotare uno strumento a lancetta che indica la potenza del segnale a

LM3089

**Il piedino 1 del filtro ceramico a 10,7 MHz si trova dove c'è un punto colorato diversamente rispetto al colore del corpo del componente.**

media frequenza applicatogli in ingresso e quindi, indirettamente, la potenza del segnale captato dal sintonizzatore. Inoltre c'è a disposizione un circuito di muting (squelch) a soglia regolabile, utile a bloccare l'uscita audio in fase di ricerca delle stazioni, cioè tra un canale e l'altro, in maniera tale da evitare di sentire il fastidioso fruscio che normalmente si sente tra due stazioni.

L'uscita BF dell'integrato è al pin 6: un transistor NPN (T3) montato a collettore comune provvede ad abbassare l'impedenza d'uscita del sintonizzatore, così da permettergli di pilotare eventualmente delle cuffie ad alta impedenza. Per l'ascolto, la cosa migliore resta comunque procurarsi un amplificatore BF ed un altoparlante di adeguata potenza, da collegarsi ovviamente all'uscita del sintonizzatore.

Completa il sintonizzatore un circuito di AFC (Automatic Frequency Control) utile ad evitare che lo stadio d'ingresso perda la stazione sintonizzata: può infatti accadere, per deriva termica dei componenti semiconduttori, che l'oscillatore locale cambi la frequenza di lavoro dopo un certo tempo che il ricevitore si trova sintonizzato su una stazione.

**Piedinatura del filtro ceramico.**

Con l'interruttore S1 chiuso l'AFC risulta inserito, mentre è disabilitato aprendo lo stesso interruttore.

La funzione di AFC è implementata dal LM3089, che sente una eventuale deviazione oltre misura del segnale di media frequenza e fornisce (dal pin 10) una tensione che va ad influenzare opportunamente i Varicap dell'oscillatore locale.

## QUALE ANTENNA USARE

**Il nostro sintonizzatore ha una buona selettività ed una sensibilità sufficiente a captare bene tutte le emittenti locali che trasmettono in FM. Tuttavia non essendo brillante in fatto di sensibilità sarebbe buona cosa dotarlo di una buona antenna per FM. A chi si accontenta di ricevere bene un numero ristretto di emittenti può bastare un pezzo di filo elettrico flessibile lungo uno o due metri (con un filo lungo un metro durante le prove, fatte a Desio-MI, siamo riusciti a ricevere discretamente oltre trenta emittenti). Chi volesse una ricezione perfetta, utile soprattutto se si accoppierà il sintonizzatore ad un decoder stereo, consigliamo di usare un dipolo aperto per FM, cioè due conduttori o due aste di metallo lunghe circa un metro ciascuna e disposte orizzontalmente, contrapposte. Ogni conduttore va attestato ad un punto di ingresso del circuito, cioè uno a C1 e uno a massa. Il collegamento tra antenna e sintonizzatore va fatto con cavo coassiale da 75 ohm, collegando un conduttore allo schermo e l'altro al filo interno del cavo. Come antenna va ancora meglio una Ground-Plane per FM. Al limite si potrà usare il classico stiletto allungabile di cui sono dotate le radio portatili. Tenete comunque presente che la ricezione sarà tanto migliore quanto più in alto verrà posta l'antenna: il nostro consiglio è di piazzarla sul balcone, sul terrazzo o sul tetto dell'edificio dove abitate, ovviamente se ciò è possibile (ricordate che nei condomini bisogna, almeno in teoria, chiedere l'autorizzazione all'amministratore); qualunque antenna usiate, il collegamento dovrà essere sempre fatto con cavo coassiale a 75 ohm.**

### REALIZZAZIONE PRATICA

Chi volesse accogliere il nostro invito e costruirsi il sintonizzatore dovrà prima di tutto costruirsi il circuito stampato la cui traccia è illustrata in queste pagine, a grandezza naturale.

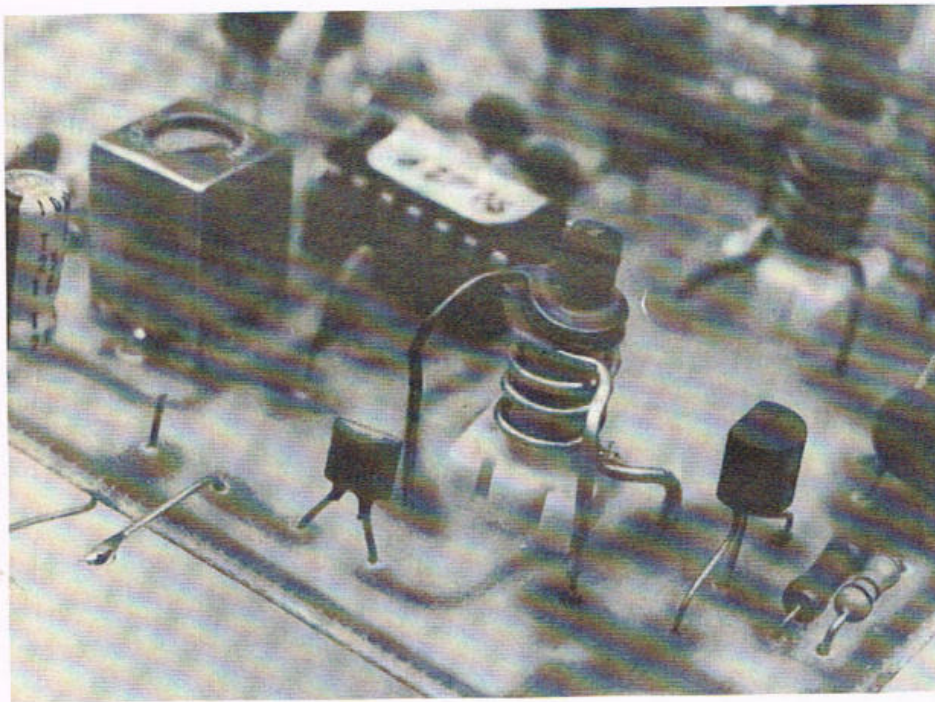
Sullo stampato andranno montati tutti i componenti ad eccezione dello strumento a lancetta e dell'interruttore per l'AFC.

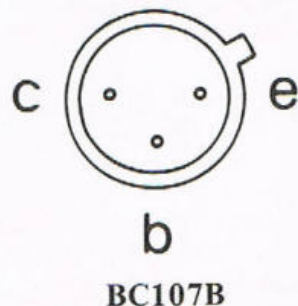
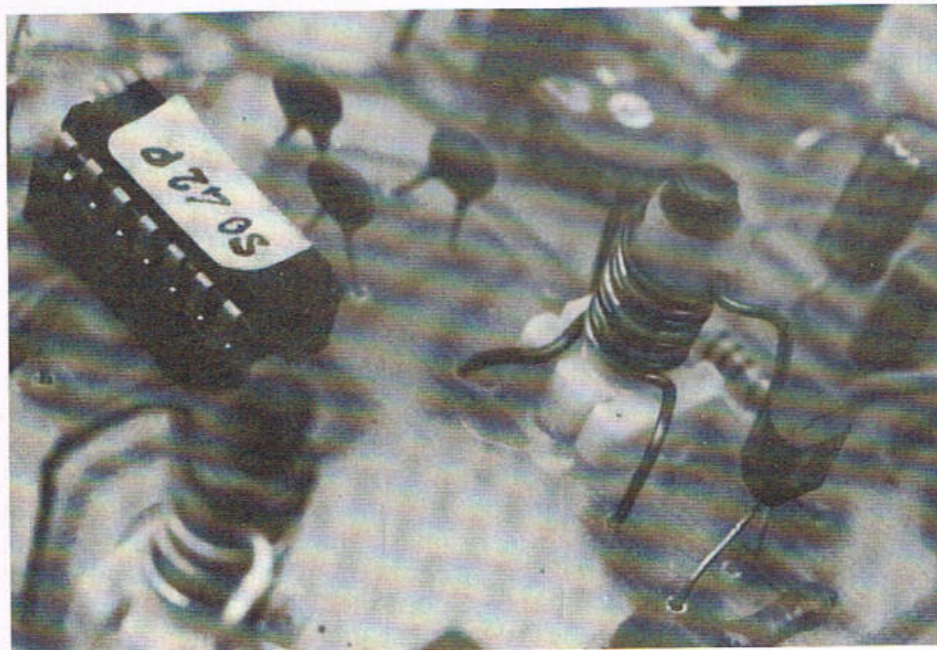
Gli integrati sarà bene montarli su appositi zoccoli e nell'inserirli bisognerà fare attenzione a metterli nel verso giusto: per il verso d'inserimento degli integrati e di tutti gli altri componenti semiconduttori, sarà utile guardare la disposizione dei componenti e le loro piedinature, pubblicati in queste pagine. Usando la nostra traccia rame la media frequenza arancio può essere inserita in un solo verso: non sarà quindi possibile sbagliare.

A proposito di media frequenza, sarebbe meglio che fosse del tipo con condensatore di accordo; tuttavia non è grave utilizzarne una senza: noi lo abbiamo fatto ed il ricevitore funziona ugualmente. Montati tutti i componenti possibili, bisognerà provvedere a costruire e montare le bobine necessarie.

Per farlo occorrerà procurarsi tre supporti per bobine d'antenna del diametro di 5 mm, con nucleo in ferrite a vite, circa 20 centimetri di filo di rame smaltato del diametro di 0,8 mm, 15 centimetri di filo di rame argentato da 0,8 mm di diametro ed altrettanti di filo da 1 mm di diametro ed in ultimo 35÷40 centimetri di filo di rame smaltato del diametro di 0,5 ÷ 0,6 mm.

Preso quindi uno dei supporti, si potrà avvolgere su di esso quattro spire col filo argentato da 1 mm, spaziandole tra loro di circa 1 mm: l'avvolgimento dovrà essere fatto in senso antiorario e la fine avvolgimento dovrà essere, terminata la bobina, saldata a massa. Per terminare la bobina (le spire col filo argentato sono L1) occorrerà avvolgere, dopo la fine del primo avvolgimento, due spire col filo smaltato da 0,8 mm: queste due spire dovranno essere avvolte in senso orario e non spaziate.

Avrete così realizzato anche L2: quindi saldate le bobine allo stampato senza sfilarne il supporto ed in modo che i loro terminali entrino nei rispettivi fori senza incrociarsi. Le due spire si attesteranno verso l'interno dello stampato, mentre le spire col filo argentato andranno a saldarsi nei

Le foto dovrebbero chiarire come sono fatte le bobine dello stadio di sintonia. Sopra vediamo L1 e L2; quella con le spire chiare è L1, mentre L2 è composta dalle due spire scure in alto. Si noti che il verso d'avvolgimento delle due è opposto! Sotto si vede il supporto di L3 e L4; attenzione che i terminali di L3 devono incrociarsi prima di entrare nei fori, mentre quelli di L4 no (L4 è quella a ridosso del doppio varicap).

**BC107B**

fori posti vicino ai Varicap: il capo in basso di L1 andrà nel foro collegato a C1 e quello in alto, a massa.

Per L2 il capo in basso andrà invece verso il pin 8 del SO42P. Prendete quindi un altro supporto ed affiancate il filo smaltato da 0,8 mm a quello argentato, pure da 0,8 mm: tenendo affiancati i fili avvolgete quattro spire di entrambi.

Tagliate quindi l'abbondanza e saldate i capi nei rispettivi fori: le spire argentate andranno verso l'esterno del circuito e quelle smaltate, ovviamente verso l'interno.

Attenzione che i capi di L3, cioè della bobina fatta col filo smaltato, dovranno incrociarsi prima di entrare nei fori, mentre quelli di L4 dovranno entrare diretti.

Il capo in basso di L3 andrà quindi al pin 11 del SO42P, mentre quello di L4 andrà a massa. Resta ora da realizzare l'ultima bobina, quella del discriminatore: prendete l'ultimo supporto ed il filo smaltato da 0,5 mm o anche

da 0,6 mm, a seconda di quello che trovate più facilmente.

Avvolgete 18 ÷ 20 spire e poi bloccatele con del cianoacrilato, nastro isolante o vernice, perché tenderanno a liberarsi.

Avete quindi realizzato anche la L5 e potrete saldarne i capi dopo averli infilati nei rispettivi fori. Ricordiamo che i capi di tutte le bobine realizzate col filo smaltato dovranno essere liberati dallo smalto (con l'aiuto di un paio di forbici o di un poco di tela smeriglio) nelle zone che andranno saldate: diversamente non potrà realizzarsi l'indispensabile contatto elettrico con lo stagno ed il ricevitore non potrà funzionare.

Per il montaggio e il collegamento delle bobine sarà d'aiuto osservare le foto fatte al prototipo.

Terminato il montaggio sarà bene ricontrollare il tutto con lo schema elettrico, dopodiché si potrà passare al collaudo: bisognerà quindi procurarsi un alimentatore stabilizzato con tensione e corrente d'uscita rispettivamente di 12 volt e 65 milliampére e collegarlo al sintonizzatore, ai punti contrassegnati con «Val». Occorrerà quindi collegare al capo libero di C1 (punto ANT) un pezzo di filo elettrico lungo almeno un metro.

Poi si dovrà collegare l'uscita «OUT BF» all'ingresso di un amplificatore di bassa frequenza provvisto di altoparlante e quindi dare tensione all'alimentatore e all'amplificatore. Molto probabilmente sentirete in altoparlante un forte fruscio: comunque non è un problema perché vanno ancora eseguite le necessarie regolazioni.

Ruotate ora il cursore del trimmer R16 in modo che risulti tutto verso massa e tenete invece a metà corsa il cursore di R20, oppure in una posizione che tenga la lancetta dello strumentino all'incirca ad 1/3 della scala. Aprite l'interruttore S1 in modo da disinserire l'AFC.

Procuratevi ora una radio, di qualunque tipo, che riceva la gamma FM: accendetela e sintonizzatela su una emittente che si trovi più o meno a centro gamma. Ora portate a metà corsa il perno del potenziometro R3 e procuratevi un cacciaviti di plastica o un fiammifero da cucina intagliato a forma di cacciaviti, in modo che possa entrare nell'incavo ricavato nel nucleo del supporto per L3/L4.

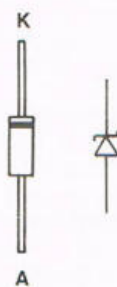
**In alto potete vedere come deve venire la bobina L5, ovvero quella del discriminatore. La foto sotto fa vedere ancora L1/L2 e L3/L4; si vede bene che i terminali di L3 vanno incrociati.**

Col cacciaviti ruotate lentamente il nucleo di L3/L4 fino a trovare l'emittente su cui è sintonizzata la radio FM; quando l'avrete trovata ruotate il nucleo di L1/L2 fino ad ottenere un segnale più forte, cosa che potrete controllare con lo strumento a lancetta. Quindi ruotate successivamente il nucleo del trasformatore di media frequenza fino ad ottenere il massimo livello del segnale (la massima deviazione della lancetta dello strumento, rispetto all'inizio scala).

Ora andate sul nucleo della bobina L5 e ruotatelo fino ad ottenere il miglior suono possibile: vedrete infatti che ruotando il nucleo di L5 il suono potrà diventare nitido o distorto, a seconda della posizione. Trovato il punto in cui il suono è il più pulito possibile, non toccate più L5: magari bloccatene il nucleo con dell'inchiostro per circuiti stampati o cera, oppure con del correttore per macchine per scrivere, ovviamente quello liquido! Se necessario, regolate L5 basandovi su altre stazioni oltre quella sintonizzata per prima.

Fatto ciò resta da definire l'escursione della sintonia: tornate sul potenziometro R3 e ruotatene il perno tutto verso i punti «OUT BF» (cursore tutto a massa). Se in questa posizione non c'è alcuna emittente ruotate lentamente il perno nell'altro senso fino a trovarne una sufficientemente forte.

Ora andate sulla radio FM che avevate precedentemente sintonizzato a centro gamma e passate una ad una le stazioni che ci sono dal centro all'inizio gamma (frequenza più bassa della FM) fino a trovare quella sintonizzata dal sintonizzatore. Se tale emittente non si trova proprio ad inizio gamma, cioè se la radio usata per la prova riesce a «prendere» altre stazioni più in basso, portate al minimo la sintonia di quest'ultima e agite sul nucleo di L3/L4 del sintonizzatore fino a sintonizzarlo sulla prima stazione captata dalla radio di prova.

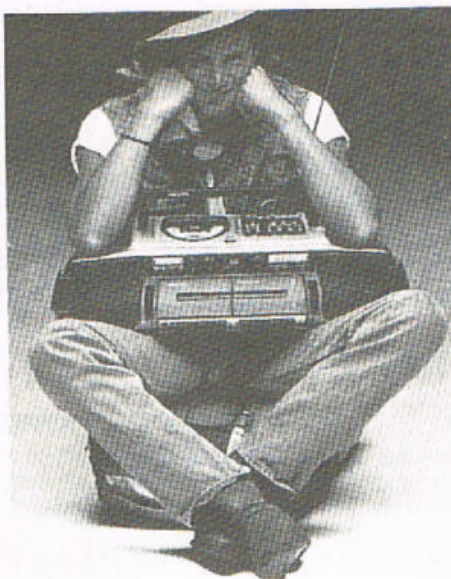
Fatto questo portate il cursore di R3 tutto verso l'emettitore di T1 e cercate l'ultima stazione sintonizzabile; quando l'avrete trovata agite sulla sintonia della radio FM di prova andando verso l'estremo superiore della gamma:

**Diodo Zener**

lo scopo sarà trovare l'emittente sintonizzata dal sintonizzatore.

Se tale emittente starà entro la gamma FM la troverete: diversamente converrà cercare l'ultima emittente captabile dalla radio FM di prova e andarla a cercare poi col sintonizzatore. È infatti facile che se questo parte da 88 MHz riesca ad arrivare oltre i 108 MHz.

## LA TARATURA DELL'OSCILLATORE

L'oscillatore locale del sintonizzatore sarà perfettamente tarato quando ruotando da un estremo all'altro il perno del potenziometro si riuscirà a prendere tutta la gamma FM. Il sintonizzatore sarà quindi pronto all'uso.

Il trimmer R16 potrà essere regolato sulla posizione che si preferisce, in modo da attenuare il fruscio in fase di ricerca delle stazioni; tuttavia se non si possiede una buona antenna e i segnali captati non sono molto forti sarà bene non esagerare col muting, perché potrebbe tacitare l'uscita audio anche quando vengono ricevute emittenti con segnale debole.

La cosa migliore sarà cercare la posizione per la quale, pur attenuandosi anche lievemente il fruscio, nessuna stazione sintonizzabile venga soppressa. Durante l'uso del sintonizzatore potrete decidere se usare o no il comando di AFC: il nostro consiglio è di tenerlo sempre inserito, non dovrebbe guastare.

Ultima cosa: terminati montaggio e collaudo racchiudete il sintonizzatore in un bel contenitore, possibilmente metallico e meglio ancora se di acciaio o ferro dolce; in questo caso collegate la massa del circuito al metallo del contenitore. Ovviamente dal contenitore dovranno uscire i collegamenti di bassa frequenza e quello per l'antenna.

Chi vorrà un sintonizzatore stereo potrà costruire un apposito decoder (come quello proposto in maggio '89 sulla nostra rivista) ed avrà perciò due uscite da collegare ad un amplificatore stereo. L'alimentatore per il sintonizzatore potrà essere messo nel suo stesso contenitore, tenendo però distanti trasformatore e fili sotto la tensione di rete; diversamente lo stadio di sintonia potrebbe avere non pochi problemi di funzionamento dovuti all'induzione del tipico ronzio. □

# VENDITA PER CORRISPONDENZA

OFFERTE DI MATERIALI A PREZZI SCONTATI

**MULTIMETRO DIGITALE LCD (h 22 mm)**
MISURA: VCC - VCA - ACC - Ohm - diodi
**L. 59.500**

**ALIMENTATORI STABILIZZATI CON PROTEZIONE ELETTRONICA**
3 - 25 V - 5A con volmetro e amperometro
**L. 110.000**

vasta gamma di:
ALTOPARLANTI 4-8 Ohm
FILTRI CROSSOVER
ACCESSORI PER IMPIANTI HI-FI
esempio:
**KIT STEREO 3 VIE 150 W comprendente**
2 woofer Ø 250 mm
2 tweeter Ø 70 mm
2 mid-range Ø 100 mm
filtro crossover 3 vie
**TUTTO A L. 149.000**

**TRASFORMATORI DI ALIMENTAZIONE 220V/18V/5A**
**L. 15.000**

**INVERTER ONDA QUADRA**
**100 W L. 200.000**
**200 W L. 300.000**

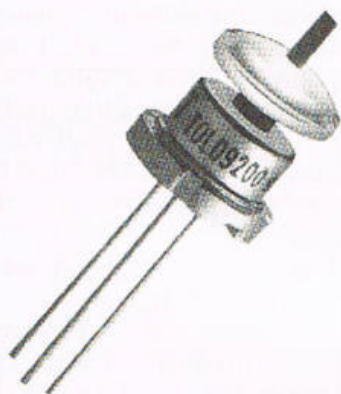
**POSSIBILITA' DI FORNITURA DI ALTRO MATERIALE SU SPECIFICA RICHIESTA**

SPEDIZIONI IN CONTRASSEGNO
PREZZI COMPRENSIVI DI IVA
SPESE DI SPEDIZIONE A VOSTRO CARICO

**PER CONTATTARCI TEL O FAX (02) 66.80.33.90**

*by Futura Elettronica*

# un mondo di... laser

Se ti interessano i dispositivi laser, da noi trovi una vasta scelta di diodi, tubi, dispositivi speciali. Le apparecchiature descritte in queste pagine sono tutte disponibili a magazzino e possono essere viste in funzione presso il nostro punto vendita. Disponiamo inoltre della documentazione tecnica relativa a tutti i prodotti commercializzati.

## PUNTATORE LASER

Ideale per conferenze e convegni, questo piccolissimo puntatore allo stato solido consente di proiettare un puntino luminoso a decine di metri di distanza. Il dispositivo utilizza un diodo laser da 5 mW, con collimatore ed uno stadio di alimentazione a corrente costante. Il tutto viene alimentato con due pile mini-stilo che garantiscono 3-5 ore di funzionamento. Realizzato in materiale plastico antiurto.

**Cod. FR15 - Lire 360.000**

## LASER ALLO STATO SOLIDO

Diodi laser a semiconduttore dalle dimensioni ridottissime e dal prezzo contenuto. Attualmente sono disponibili nelle versioni a 5 e 10 mW ma la Toshiba (leader mondiale nel settore) ha già annunciato diodi da 100 mW. La lunghezza d'onda del fascio luminoso è di 670 nm (colore rosso rubino) ma anche per quanto riguarda questa caratteristica sono stati annunciati diodi da 638 nm (lunghezza d'onda simile a quella dei tubi ad elio-neon). I diodi vanno alimentati con corrente costante e la bassa caduta diretta consente di utilizzare tensioni comprese tra 3 e 12 volt.

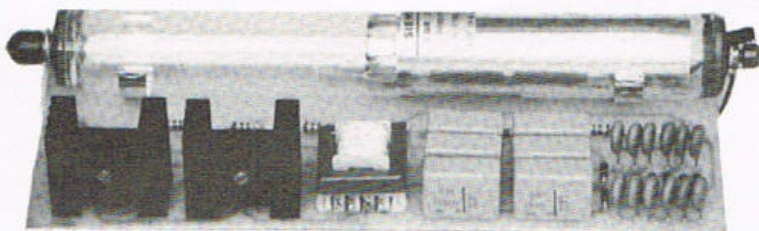
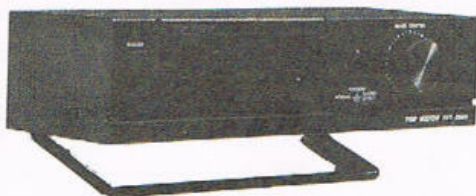
L'assorbimento medio è di 40-50 mA. Adatti come puntatori, i diodi laser trovano numerose applicazioni sia in campo industriale (lettori a distanza di codici a barre, contapezzi, agopuntura laser, ecc.), sia in campo hobbystico (effetti luminosi da discoteca, barriere luminose, ecc.). Nella maggior parte delle applicazioni, il diodo laser deve essere munito di collimatore ottico che viene fornito separatamente. Il collimatore da noi commercializzato si adatta perfettamente (sia meccanicamente che otticamente) ai diodi laser Toshiba ed inoltre funge da dissipatore di calore. Tutti i diodi laser vengono forniti col relativo manuale.

**TOLD9211 (5 mW) Lire 140.000***
**TOLD9215 (10 mW) Lire 320.000***
**COL1 (collimatore) Lire 25.000**

*) Essendo prodotti relativamente nuovi, i prezzi dei diodi laser sono in continuo calo. Prima di fare l'ordine è pertanto consigliabile chiedere telefonicamente l'esatta quotazione.

## MICRO LASER VISION

Un'altra applicazione dei diodi laser allo stato solido. Generatore di effetti luminosi funzionante a ritmo di musica con possibilità di generare più di 100 differenti immagini. Il dispositivo comprende il generatore laser, il sistema di scansione, il controllo degli effetti. Il tutto è racchiuso in un elegante contenitore.

**Cod. FR16 Lire 650.000**

## LASER ELIO-NEON

Tubi laser e sistemi completi di alimentatore a 12 o a 220 volt. Ideali per effetti luminosi da discoteca, misure di distanza, trasmissione dati, elettromedicali. I tubi da noi commercializzati sono garantiti nuovi di fabbrica e vengono forniti con il relativo certificato di garanzia della Casa costruttrice. Tutti i nostri dispositivi ad elio-neon utilizzano tubi LGR7621S della Siemens con potenza di 2 mW e lunghezza d'onda di 633 nm.

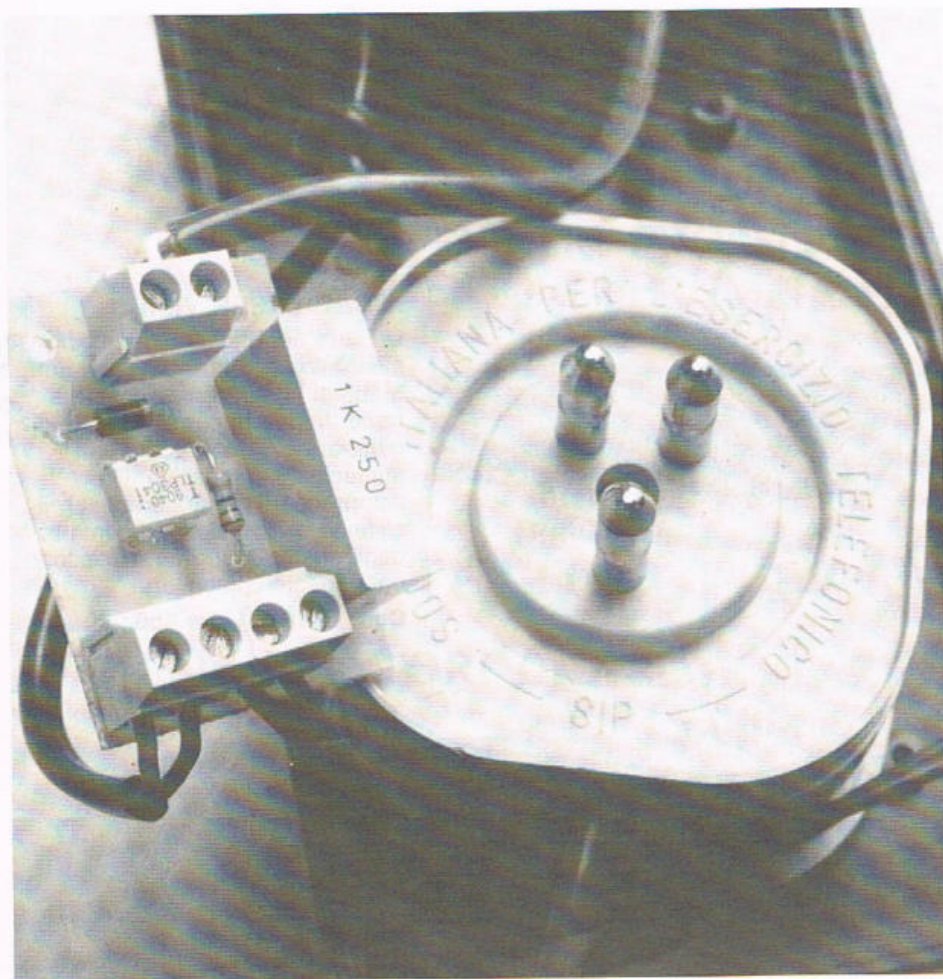
**LGR7621S Lire 370.000**

**FE86M (alimentatore più tubo) Lire 520.000**

**Spedizioni contrassegno in tutta Italia con spese a carico del destinatario. Per ricevere ciò che ti interessa scrivi o telefona a: FUTURA ELETTRONICA - Via Zaroli 19 - 20025 LEGNANO (MI) - Tel. (0331) 543480 - (Fax 593149) oppure fai una visita al punto vendita di Legnano dove troverai anche un vasto assortimento di componenti elettronici, scatole di montaggio, impianti antifurto, laser e novità elettroniche da tutto il mondo.**

# PHONE LIGHT

LA LAMPADINA AL POSTO DELLA SUONERIA TELEFONICA: UN SIMPATICO PROGETTO REALIZZATO CON UN NUOVO E INTERESSANTE COMPONENTE.

di RAFFAELE UMBRIANO

**Volete evitare che il trillo del telefono svegli i vostri bambini appena addormentati? Oppure siete un po' duri di orecchi e non sempre sentite la suoneria? Oppure, ancora, volete evitare che lo squillo del telefono distragga quanti si trovano nelle vicinanze dell'apparecchio? Se avete problemi di questo tipo, il circuito descritto in queste pagine fa proprio al caso vostro.**

**Il dispositivo, lo avrete certamente capito, attiva una lampadina tutte le volte che in linea è in arrivo una chiamata. Potrete così, anche eliminando la suoneria del telefono, rendervi conto della chiamata in arrivo e rispondere.**

**Un dispositivo di questo tipo non è certamente una novità: più volte in passato sulle riviste di elettronica sono apparsi circuiti simili ed inoltre apparecchiature di questo genere sono disponibili anche in com-**mercio. La vera novità sta nel circuito da noi messo a punto, circuito che utilizza complessivamente appena 4 componenti: un vero record in fatto di semplicità.

Il dispositivo non richiede alimentazione (salvo la tensione di rete che alimenta la lampadina), non carica la linea telefonica, non genera disturbi in rete e può controllare lampadine con un assorbimento massimo di 25 watt.

In considerazione di quanto appena esposto, risulta evidente che questo dispositivo potrà essere facilmente realizzato da chiunque, anche da quanti non hanno mai preso in mano un saldatore.

Diamo ora un'occhiata allo schema elettrico.

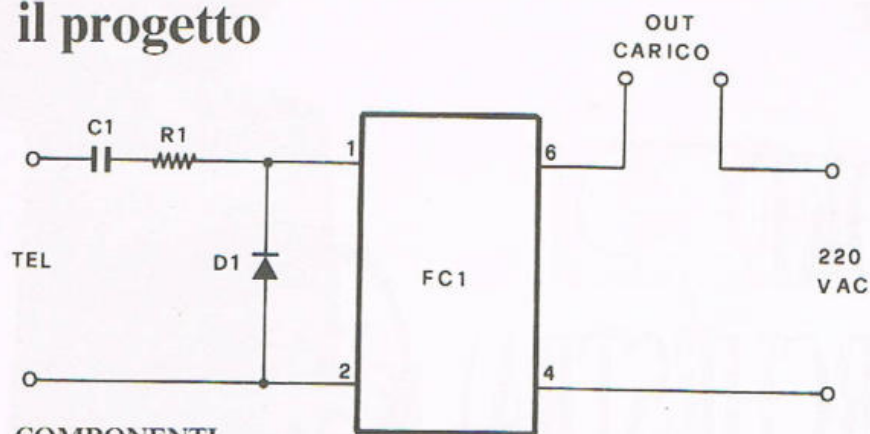
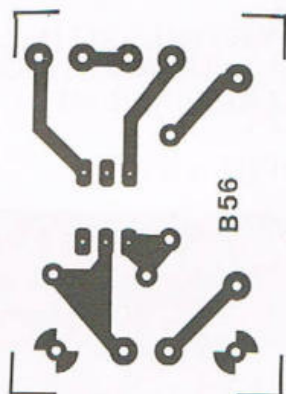
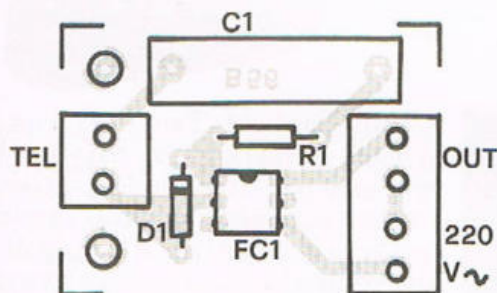
Il «cuore» del dispositivo è il fotoaccoppiatore FC1. Questo componente si differenzia dai comuni fotoaccoppiatori per il fatto che in uscita è presente un fototriac anziché un fototransistor.

## COME FUNZIONA

In pratica il led interno anzichè mandare in conduzione un transistor attiva un triac. Ovviamente la corrente che il triac contenuto all'interno di questo dispositivo è in grado di erogare è modesta (100 mA a regime, 1,2 A nei picchi); tuttavia, considerando che lavoriamo a 220 volt, il dispositivo è pur sempre in grado di pilotare lampadine da 25 watt.

Questo interessante dispositivo, denominato MOC3041 o TLP3041 a seconda della casa costruttrice, dispone anche di un circuito di zero crossing detector che provoca l'entrata in conduzione del triac esclusivamente durante il passaggio per lo zero della sinusoide di rete, riducendo così al minimo i disturbi dovuti alla improvvisa entrata in conduzione del triac.

La tensione di isolamento tra emettitore a led e fototriac è di oltre 2500 volt.

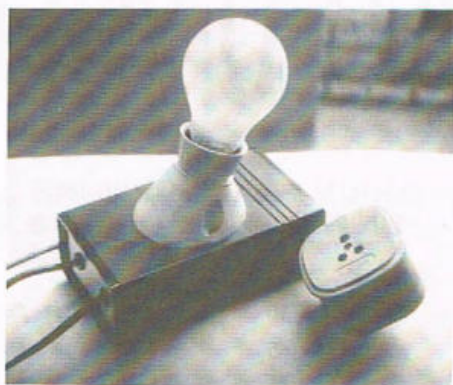
Fisicamente il MOC3041 è del tutto simile ad un normale fotoaccoppiatore con «case» dual-in-line a 6 piedini e passo 2,54 millimetri.

Il led è connesso ai pin 1 e 2 mentre il triac è collegato tra i pin 4 e 6. La linea telefonica è collegata al led mediante un condensatore da 1 microfarad (C1) ed una resistenza da 1.000 Ohm (R1).

Normalmente (per effetto di C1) questo circuito non carica la linea telefonica, sulla quale, come noto, è presente una tensione continua.

Non circolando corrente il led risulta spento ed il triac inibito. Quando arriva una chiamata, sulla linea è presente una tensione alternata di notevole ampiezza (circa 150 volt picco-picco) che provoca l'attivazione del led e di conseguenza anche quella del triac.

Il diodo D1 elimina le semionde negative del segnale alternato di chiamata, che potrebbero danneggiare il diodo emettitore interno la cui tensione inversa massima è di circa 3 volt. Il triac è semplicemente collegato in serie alla lampadina ed alla rete.

In pratica questo dispositivo si comporta come un normale interruttore. Per i motivi esposti in precedenza, non è possibile utilizzare lampadine con potenza superiore a 25 watt.

La realizzazione di questo dispositivo può essere portata a termine in poche decine di minuti.

**Il nostro prototipo. A lato, note di progetto (traccia rame scala 1:1).**

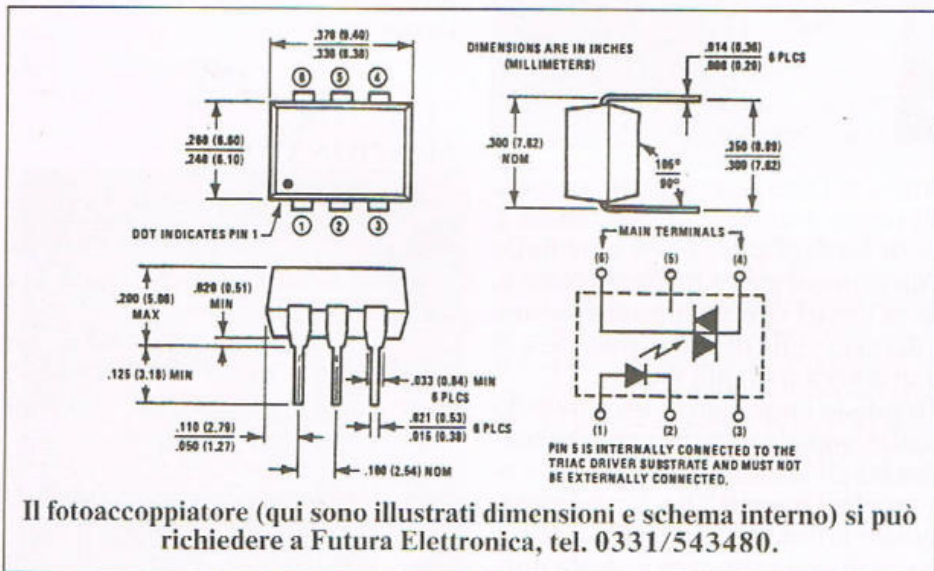
Per il nostro prototipo abbiamo utilizzato una basetta stampata appositamente realizzata ma, in considerazione della semplicità del circuito, è anche possibile fare ricorso ad una basetta millefori.

Prestate la massima attenzione alla saldatura dei terminali del fotoaccoppiatore; in particolare accertatevi che non ci siano dei corti tra le due file di piedini di questo componente.

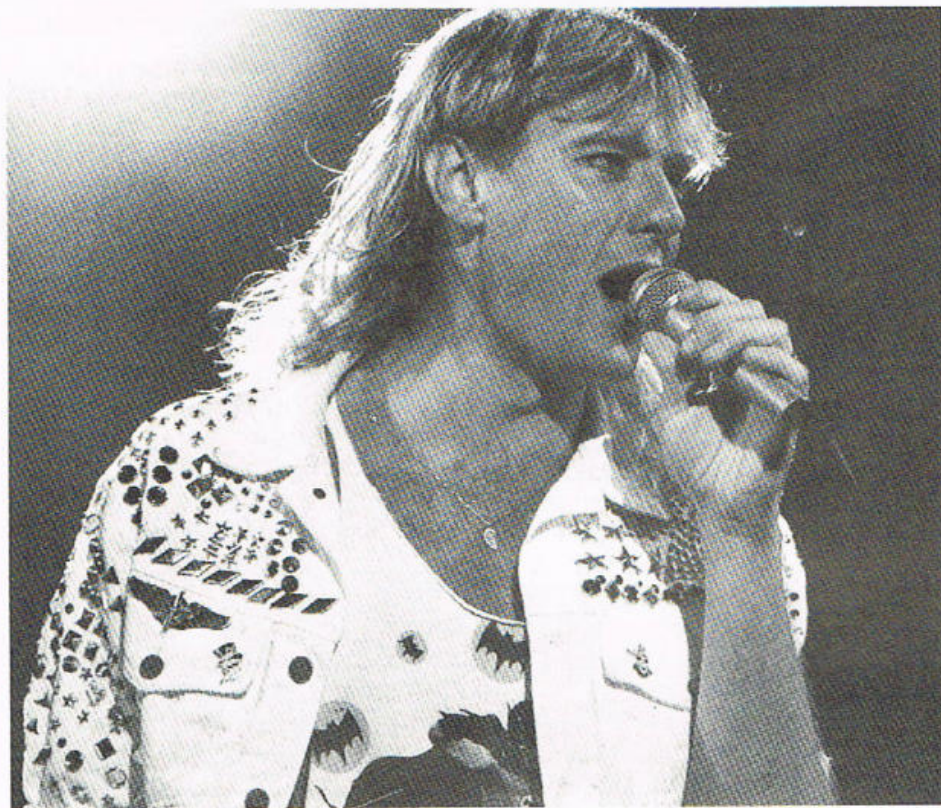
Il dispositivo è talmente piccolo che può essere inserito facilmente all'interno di una presa a muro o di un portalampade. Nel nostro caso abbiamo montato il tutto all'interno di un piccolo contenitore plastico della Teko, sul dorso del quale abbiamo fissato il portalampade e la lampadina da 25 watt.

Il doppino di ingresso può essere collegato a qualsiasi punto della linea telefonica; i due fili vanno collegati in parallelo alla linea SIP.

Il dispositivo non necessita di alcuna taratura o messa a punto. Per verificare se tutto funziona correttamente fatevi chiamare da un amico: la lampadina deve accendersi in corrispondenza di ciascun trillo, lampeggiando. □

**Il fotoaccoppiatore (qui sono illustrati dimensioni e schema interno) si può richiedere a Futura Elettronica, tel. 0331/543480.**

# KARAOKE (SOLO PER ORCHESTRA)

ARRIVA DAL GIAPPONE IL DIVERTIMENTO DEL 2000: UN GRUPPO DI AMICI, UN VIDEO, UN PO' DI MUSICA E TANTA VOGLIA DI STARE INSIEME.

di PAOLO SISTI

**C'è un nuovo protagonista nelle notti milanesi da qualche mese a questa parte: ha conquistato dapprima l'America e poi, come è giusto, è sbarcato trionfalmente anche in Italia. Eppure non è un figlio a stelle e strisce: anzi, il suo (strano a dirlo) è un parto tutto nipponico. Karaoke, come parola, non sarà vicina ai nostri suoni, eppure esprime subito l'idea di un miscuglio colorato, di una voglia di stare insieme e di divertirsi, diventando i protagonisti di una sera o di una vita.**

**Il trucco è semplice: un monitor diffonde le immagini di un videoclip famoso e sottotitolato: il cantante in realtà non c'è, e nemmeno il gruppo. È la musica a farla da padrona e con lei gli scatenati astanti: microfono alla mano, amplificatore dietro le spalle, i novelli Zucchero Fornaciari si dilettano a cantare. Ma non basta: è l'unione a fare la forza, e così il numero di artisti si allarga, il canto diventa un coro e, sulle note** di un Fairlight, l'amicizia vince. Un po' come i cori improvvisati in pullman o in treno, sulle stressanti rotte transalpine, quando l'amico portava la chitarra e, tra una galleria ed una birra, si snocciolava un repertorio degno di piano-bar, da Bruce Springsteen fino alle culturali «*puppe a pera*»; goliardica (ma non troppo) memoria!

Qui, però, il meccanismo è più sottile: una videocamera riprende il concerto *live* per regalarlo ai posteri, lanciando la nostra immagine a futura memoria: ecco perché i compunti «Japanese» si abbandonano a tanta follia: tutta colpa della psicoanalisi e della loro mania di protagonismo a lungo repressa; seguiti a ruota dai libertari americani e dagli «Italians do it better...».

## MA COME FUNZIONA?

Niente di più semplice! Già la Philips, qualche anno prima della Duomo Connection e del vino al metanolo, aveva lanciato sul mercato un bellissimo karaoke, un giocattolino che aveva davvero tutto l'indispensabile ma che non è mai riuscito a decollare.

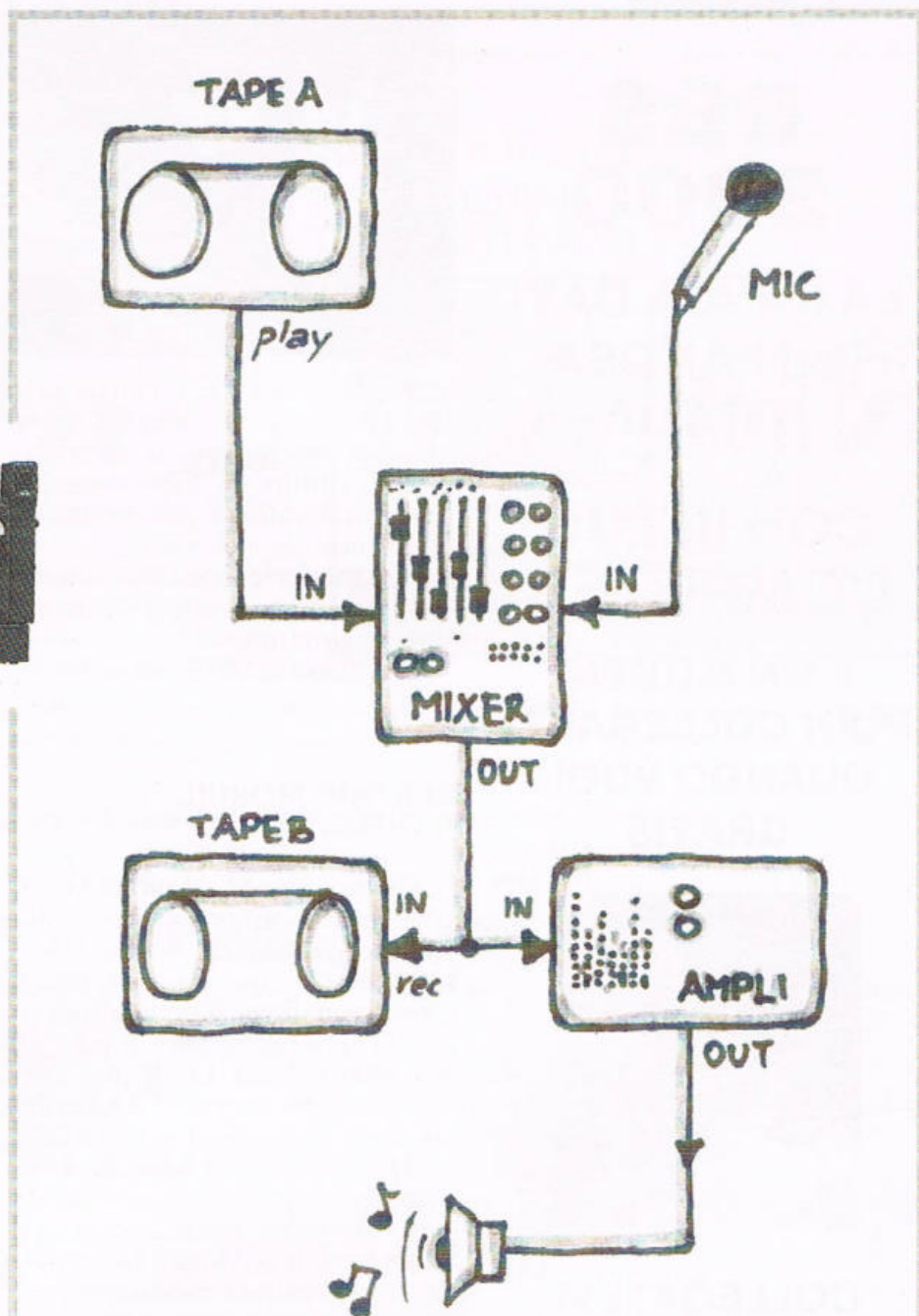
Il motivo? La Philips non aveva fatto i conti con i due incentivi di vendita principali: la voglia di evadere, anzitutto, di uscire dalla vita

quotidiana, di dare un tocco di «vita vera e vissuta» all'esistenza che scorre liscia di giorno in giorno; e per fare questo, il bisogno di uscire, di ritrovarsi nei luoghi deputati, di affollarsi tutti insieme a vociare e spingersi dove la moda tira.

Poi la voglia di essere «qualcu-

no» (anzi, un Uomo, non qualcuno come vuole il Fato: lo disse il grande Pietroni, il quale, a parte il passato remoto, non è ancora — per fortuna nostra ma soprattutto sua — passato a miglior vita...); il desiderio di sentirsi, almeno per un momento, almeno per una sera, gli idoli patinati che le ragazzine urlano e i ragazzini ritagliano e incollano; un biglietto, insomma, per entrare nel mondo delle persone famose (e da consumarsi preferibilmente entro la data indicata sulla confezione).

## ANCHE CON IL VIDEO

Pensiamo un attimo al suo funzionamento: una cassetta (video se esistono anche i video-clip) trasmette le basi musicali, un microfono raccoglie la voce di chi anela

## PER FARLO IN CASA...

**Qualunque impianto hi-fi è un potenziale karaoke! Bastano infatti pochi (e semplici) collegamenti per trasformare il passivo stereo di casa in una macchina per divertimento!**

**La piastra che per comodità denomineremo A si occupa di riprodurre il nastro con incisa la base musicale; la sua uscita audio raggiunge direttamente il mixer in uno dei suoi ingressi. Un altro ingresso ospita il o i microfoni destinati ai debuttanti cantanti, prestando attenzione alle regolazioni dei livelli d'ingresso (la voce non deve coprire la musica ma nemmeno scomparire tra le note...). Le uscite del mixer si dirigono ad un registratore audio (la piastra b) il quale si occupa di conservare fedelmente su nastro il risultato del «concerto» e ad un amplificatore per diffondere il sonoro mixato nel salotto buono o nella cantina convertita a studio di registrazione. Volendo ottenere anche una registrazione video di qualità, è possibile riprendere le scene tramite una videocamera VHS ed effettuare il *dubbing* dell'audio solo in un secondo tempo tramite gli ingressi audio separati del videoregistratore, sfruttando in questo modo la musicassetta incisa tramite la piastra B.**

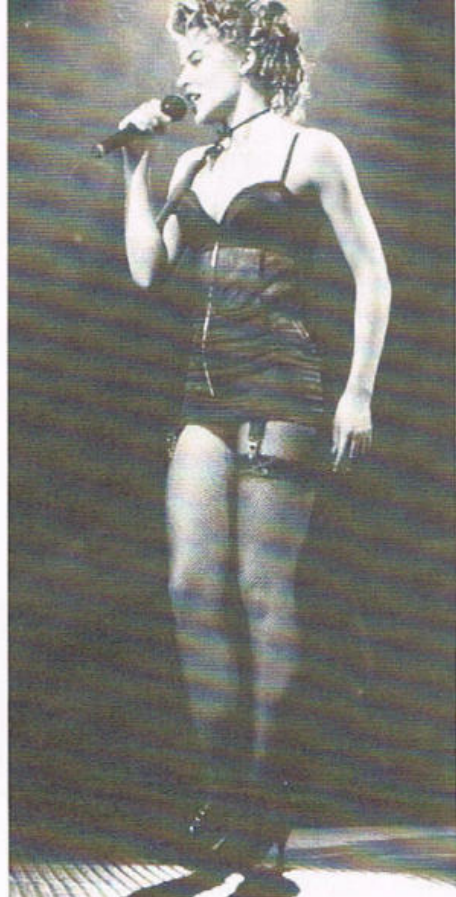
a diventare una *star*; un mixer fa il suo lavoro ed un amplificatore diffonde tutt'intorno il divertentissimo ibrido da laboratorio; e poi una telecamera, per documentare senza tema di smentita, l'ebbrezza musicale (con un cocktail a ventimila come è possibile ubriacarsi in altro modo??).

Progresso in VHS, nei secoli fedele.

**PER NON MORIRE CANTO...**

Già, ma dove? Al momento di consegnare questo articolo alle stampe, gli indirizzi — solo di Milano — sono tre: il più grande è l'**Arabesco** di via Biondi, all'angolo con corso Sempione; il più tecnologico il **Bella Li'** di piazzetta Pattari; il più recente l'**Anaesthesia** di via Varanini al numero 2.

Tre sale dove il karaoke è diventato un appuntamento fisso da non disertare assolutamente: il simbolo di una Milano (e di un'Italia) in continua evoluzione, capace di superare i grandi problemi con un pizzico d'ugola.

Unico neo: esiguo, per ora, il numero di pezzi nostrani disponibili in versione Karaoke; ma poco

importa: i vari corsi di lingua su nastro, disco e CD insegnano che è più facile essere poliglotti grazie ad un'edicola che non grazie alla scuola pubblica: non è una novità.

Indispensabile — comunque — per accedere alle sale karaoke, oltre ad un buon tempismo (già prima delle dieci è difficile entrare...) è la voglia di emergere e di divertirsi, meglio se in gruppo: ottime quindi le tavolate di amici esuli da una pizzeria e sbarcati in centro senza una meta precisa; alla base del divertimento giapponese, infatti, c'è proprio la goliardia, la voglia di (sor)ridere fingendo di essere qualcuno che non si è.

A patto di smettere quei panni una volta usciti dal locale. □

dai lettori

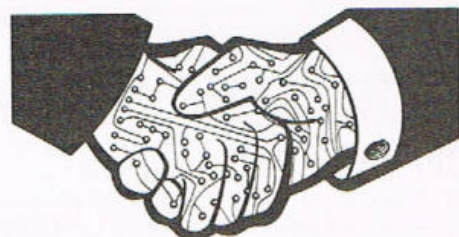
# annunci

**VENDO** valvole tipo ECC81, ECC82, ECC84, ECC86, PL36, PL81, PL82, EL81, EF41, PABC80, 6CG7, 6BE6, 6BA6, 12AT7, 12SN7, 12SQ7, 35QL6, 6T8, UBC41, EBC41, 6AV6, e tanti altri tipi compreso varie raddrizzatrici, marca Philips. Spedisco in contrassegno prezzi interessanti, chiedere elenco spedendo L. 1000 in francobolli a: Vidotti Attilio, Via Plaino 38/3, 33010 Pagnacco (UD), Tel. 0432/661479.

**RIVISTE** dal 1983 al 1989 di Elettronica 2000. Elettronica Pratica. Radio Elettronica & Computer vendesi (anche singolarmente). Inoltre cedo, componenti sciolti, Kits della Else e Gpe funzionanti con relativo schema elettrico. Tratto preferibilmente con zone limitrofe. Telefonare, solo giorni feriali, dopo le 19.00 allo 011/4155419. Chiedere di Aldo.

**CERCO** lo schema elettrico del preamplificatore valvolare apparso sul numero di ottobre 1981 di Elettronica 2000. Pago L. 5000. Accardi Guglielmo, via A. di Bonaiuto 39, 00143 Roma.

**RICETRASMETTITORE** alta frequenza ICOM 765 nuovo. Completamente funzionante mai riparato o modificato garantito con microfono ICOM IC HM8 completo di imballaggio originale manuale tecnico manuale operativo in italiano causa vendita «inutilizzo». Lit. 4.000.000 possibile trattativa. RX Kenwood mod. R. 1000 cambiasi con oscilloscopio o RX VHF copertura continua da almeno 100 Mhz a 180 Mhz per utilizzo protezione civile, possibilmente alimentazione 12 vcc o pile. Biagini Stefano, via Volterrana 263, Capannoli (PI), tel. 0587/607209 (dopo ore 21).

**VENDO** corso «Tecnica digitale» scuola Radio Elettra, completo di materiale + manuali (in buono stato) a L. 300.000. Trasmettitore televisivo per telecamera banda III$^a$ quarzato + alimentatore 12 V 3A, stabilizzato + amplificatore B.F. 5W + diversi componenti elettronici nuovi, svendo tutto L. 50.000.

**La rubrica degli annunci è gratis ed aperta a tutti. Si pubblicano però solo i testi chiari, scritti in stampatello (meglio se a macchina) completi di nome e indirizzo. Gli annunci vanno scritti su foglio a parte se spediti con altre richieste. Scrivere a Elettronica 2000, C.so Vitt. Emanuele 15, Milano.**

**ANTENNA** direttiva Yagi 27 MHz 4 elementi Sigma. Guadagno 11 dB, potenza massima applicabile 1000 W, ROS 1:1,2. Lunghezza Boom 3,8 m. Vendo mai usata a lire 60000 (valore effettivo lire 130.000). Telefonare a Paolo al 0332/631115.

**PERFETTAMENTE** autocostruito per hobby, vendo radio-ricevitore AM/FM 109÷180 Mhz tarato e collaudato 25mila, più vendo radio valvolare in legno successiva al 1940 funzionante a 150mila. Enrico, tel. 030/2303841, Brescia.

Come **NUOVO**, vendo sintonizzatore hi-fi Technics ST-600 a lire 220.000. Inoltre, mobile rack hi-fi Prandini per lire 140.000. Tel. 02/3539354.

**VENDO** nuovo ricetrasmettitore portatile Standard C160 in VHF AM/FM, per solo lire 470.000. Tel. 02/96781412.

IDEE E PROGETTI DI ELETTRONICA APPLICATA
N. 3
L. 10.000
TOP PROJECTS
ANTIFURTO VOLUMETRICO
SFOLLAGENTE AD ALTA TENSIONE
CHIAVE DTMF A QUATTRO CIFRE
ESPANSIONE DTMF
GENERATORE SEQUENZIALE DTMF
MODULO FINALE 100 WATT
Per ricevere a casa la tua copia invia vaglia di lire 10mila ad Elettronica 2000 C.so Vitt. Emanuele 15 20122 Milano
TANTI CIRCUITI DA REALIZZARE "AL VOLO"!
ANTIFURTO PER MOTO
ALIMENTATORE DA LABORATORIO
by Elettronica 2000
MISTER KIT
Suppl. N. 143
RADIOCOMANDO CODIFICATO
EPROM VOICE PROGRAMMER
WOW! I PROGETTI PIÙ BELLI!
TUTTI IN SCATOLA DI MONTAGGIO!